THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
625.05
OF
V.72

REMOTE STORAGE

Digitized by the Internet Archive
in 2026 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

https://archive.org/details/organfurdieforts7219unse

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

BEGRÜNDET

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.

FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

vom Schriftleiter

Dr.-Ing. **G. Barkhausen,**
Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften a. D. in Hannover

unter Mitwirkung von

Dr.-Ing. **F. Rimrott,**
Wirklichem Geheimem Oberbaurate,
Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig,

als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

ZWEIUNDSIEBENZIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. VIERUNDFÜNFZIGSTER BAND.

1917.

MIT 50 TAFELN, 7 TEXTTAFELN UND 455 TEXTABBILDUNGEN.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1917.

Die Uebersetzung oder der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Aufsätze oder des Berichtes, sei es mit oder ohne Quellenangabe ist ohne Genehmigung des Verfassers, des Verlages und der Schriftleitung nicht erlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.

625.05
OF
V.92
Engin. Lib.
REMOTE STORAGE
UNIVERSITY OF ILLINOIS
LIBRARY

I. Sach-Verzeichnis.

1. Übersicht.

Seite

1. Ehrungen, Gedenktage IV

2. Nachrufe IV

3. Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen IV

4. Nachrichten von sonstigen Vereinigungen . . IV

5. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten IV

6. Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel V
   - A. Bahn-Unterbau.
   - B. Brücken.
   - C. Tunnel.

7. Oberbau VI
   - A. Allgemeines, Versuche, theoretische Untersuchungen.
   - B. Beschreibung von Oberbauten.
   - C. Schienen.
   - D. Schwellen.
   - E. Einzelanordnungen.
   - F. Erhaltung des Oberbaues, Geräte.

8. Bahnhöfe und deren Ausstattung VII
   - A. Allgemeines.
   - B. Beschreibung von Bahnhofs-Anlagen und -Umbauten.
   - C. Bahnhofs-Hochbauten, Bahnsteige
   - D. Gleisverbindungen, Weichen und Kreuzungen.
   - E. Blockwerke.
   - F. Stellwerke, Überwachung- und Merk-Werke
   - G. Ausstattung der Bahnhöfe und Bahnhofsgebäude.
     - a) Beleuchtungsanlagen.
     - b) Bekohlungs- und Besandungs-Anlagen.
     - c) Drehscheiben und Schiebebühnen.
     - d) Rohrpostanlagen
     - e) Wasser-Versorgungsanlagen und Anlagen zum Auswaschen.
     - f) Verschiedenes.
   - H. Werkstätten.
     - a) Allgemeines, Beschreibung von Werkstättenanlagen.
     - b) Ausstattung und Betrieb der Werkstätten.

Seite

9. Maschinen und Wagen IX
   - A. Allgemeines.
   - B. Lokomotiven, Tender und Wagen.
     - a) Bremseinrichtungen.
     - b) Allgemeines.
     - c) Lokomotiven und Tender.
       1. Allgemeines, theoretische Untersuchungen, Versuche.
       2. Schnellzug-Lokomotiven.
       3. Personenzug-Lokomotiven.
       4. Güterzug-Lokomotiven.
       5. Tender-Lokomotiven.
       6. Verbund-Lokomotiven.
       7. Heißdampf-Lokomotiven.
       8. Elektrische Lokomotiven.
       9. Besondere Lokomotiven.
       10. Triebwagen.
       11. Einzelteile der Lokomotiven und Tender.
       12. Betrieb der Lokomotiven.
     - d) Wagen.
       1. Personen-, Post-, Gepäck- und Güter-Wagen.
       2. Wagen für besondere Zwecke.
       3. Straßenbahnwagen.
       4. Einzelteile der Wagen.
     - e) Besondere Maschinen und Geräte, Bagger.

10. Signalwesen XIII

11. Betrieb in technischer Beziehung XIII
    - a) Allgemeines, Versuche, Kosten.
    - b) Betrieb auf den Bahnhöfen.
    - c) Betriebsergebnisse, Verkehr.
    - d) Unfälle und Betriebstörungen.

12. Besondere Eisenbahnarten XIII
    - a) Bergbahnen.
    - b) Elektrische Bahnen.
    - c) Schwebebahnen.
    - d) Stadtbahnen.
    - e) Treidelbahnen.
    - f) Untergrundbahnen.

13. Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen . XIV

14. Übersicht über eisenbahntechnische Patente XIV

15. Bücherbesprechungen XV

499658

2. Einzel-Aufführung.

(Die Aufsätze sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
1. Ehrungen. Gedenktage.					
von Endres. Staatsrat Exzellenz . . . . Ehrendoktor der technischen Hochschule München	1917	216	—	—	—
v. Geduly Ministerialrat Julius	1917	248		—	—
*Edmund Heusinger von Waldegg Zum 100. Geburtstage . . . . s	1917	205	—	—	—
*Riggenbach. Nikolaus	1917	292	—	—	—
2. Nachrufe.					
Bergmann. Dr. med. h. c. Fritz . . . †	1917	295	1		—
von Doppler. Adolf Ritter . . . †	1917	16		—	—
von Grimburg. Rudolf Ritter Grimus . . . †	1917	163	—	—	—
Klien. Ewald Richard . . . †	1917	248	1	—	—
Kohn. Joseph . . . †	1917	146	—	—	—
Lehners. Georg . . . †	1917	47	—	—	—
Meyer. Gerhard Lukas †	1917	146	—	—	—
*Riggenbach. Nikolaus . .	1917	292	—	—	—
Sonne. Eduard †	1917	181	—	—	—
3. Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen.					
Amtliche Bezeichnung der Verbundbremse	1917	148	—	—	—
Die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1915	1917	196	—	—	—
Merkblatt für Bezeichnung der im Eisenbahnwesen vorwiegend gebrauchten Federn	1917	65	5	—	—
Preisausschreiben	1917	393	—	—	—
4. Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.					
Gemeinnützige Gesellschaft zur Beschaffung von Ersatzgliedern.					
Carnes. Der . . . . . -Arm	1917	66	—	—	—
Master Car and Locomotive Painters' Association.					
Anstriche. Ergebnisse der Verhandelungen auf der Jahresversammelung der „Master Car and Locomotive Painters' Association" in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Kanada 1916	1917	115	—	—	
Technischer Ausschuß für Schiermittelverwendung, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3. Ratschläge zur Ersparung von Schmiermitteln und anderen wertvollen Betriebstoffen	1917	249	—	—	
Verein deutscher Ingenieure.					
Vermittelungstelle für technisch-wissenschaftliche Untersuchungen	1917	263	—	—	—
Verein deutscher Maschineningenieure.					
Die Ausnutzung der Kohle bei ihrer Verbrennung, Entgasung und Vergasung	1917	198	—	—	—
Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen	1917	296	—	—	—
Verfahren zum elektrischen Flicken von Gußstücken	1917	164	—	—	—
5. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.					
Absenken von Brunnen Größe der Reibung beim	1917	48	—	—	—
Amerikanischer Umriß des lichten Raumes für Eisenbahn-Bauwerke	1917	31	1	—	—
*Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmiermitteln. Technischer Ausschuß für Schmiermittelverwendung, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3. Fr. Frölich.	1917	130	—		
Arbeitquellen der Kraftwirtschaft	1917	164	—	—	—
Ausgleichende Vorrichtung zum Einstellen der Winkelmesser	1917	250	2	—	—
Ausnutzung der Kohle. Die . . . . . bei ihrer Verbrennung, Entgasung und Vergasung.	1917	198	—	—	—
Bahnbau in Marokko Fortschritte des . . . es	1917	165	—	—	—
Bedarf für die Eisenbahnen in Bulgarien	1917	251	—	—	—
Bergsturz in Iselle	1917	199	1	—	—
Betrieblängen der Bahnen, besonders für elektrischen Betrieb	1917	296	—	—	—
Bulgarische Eisenbahn. Neue	1917	216	—	—	—
Carnes-Arm. Der	1917	66	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
*Das chinesische Bahnnetz und seine künftige Ausgestaltung. V. J. Baumann	1917	226	1	—	—
Das rumänische Bahnnetz	1917	165	—	—	—
Die deutsch-türkischen Bahnen während des Krieges	1917	200	—	—	—
Druckverteilung über Tragflächen von Flugzeugen	1917	83	—	13	8—17
*Durchbrüche für Straßen unter Eisenbahnen während des Betriebes. Dipl.-Ing. S. Kiehne	1917	39 56 77	7 19 2	—	—
Durchleuchtung von bewehrtem Grobmörtel mit Röntgenstrahlen	1917	199	—	—	—
Einstellen der Winkelmesser. Ausgleichende Vorrichtung zum	1917	250	2	—	—
Eisenbahn-Gesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika	1917	110	—	—	—
Eisenbahnneubauten in der Türkei	1917	150	—	—	—
Elekto-Stahlöfen. Vorzüge und Nachteile der	1917	387	—	—	—
*Erklärung Königliches Eisenbahn-Zentralamt Nr. 28. 307. 304. zum Schreiben des Generaldirektors der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft, Herrn Oppermann, vom 14. August 1917	1917	384	—	—	—
Feuerung mit Holz in Eisenbahnbetrieben	1917	270	—	—	—
Feuerung mit Staubkohle für Lokomotiven	1917	283	—	31	9—11
*Fliegerangriffe. Schutz der Eisenbahnen gegen	1917	98	2	—	—
Flugzeuge. Druckverteilung über Tragflächen von n	1917	83	—	13	8—17
Geländeaufnahme mit Neigungsmesser und Neigungs-Meßband	1917	66	1	—	—
*Geschichte der Bremsen. Zur für Fahrzeuge der Eisenbahnen	1917	402	3	—	—
Gesetzgebung. Eisenbahn- in den Vereinigten Staaten von Nordamerika	1917	110	—	—	—
Gießen gesunder Stahlblöcke	1917	330	—	—	—
Großschiffahrtwege	1917	135	—	—	—
Großschiffahrtstraße von Aschaffenburg bis Passau	1917	231	1	—	—
Güterverkehr nach Mazedonien. Öffentlicher	1917	251	—	—	—
Kanadisches Nickel	1917	367	—	—	—
Kaukasusbahn Tiflis—Wladikawkas	1917	150	—	—	—
Kobaltchrom-Stahl	1917	405	—	—	—
Kohlenvorräte der Erde	1917	135	—	—	—
Kraftwerke der schweizerischen Bundesbahnen am Gotthard	1917	35	—	8	7 u. 8
*Kristallfaden für Glühlampen. O Schaller	1917	247	—	—	—
Maritzazüge	1917	251	—	—	—
„Mitropa", die mitteleuropäische Schlafwagen- und Speisewagen-Gesellschaft	1917	164	—	—	—
Muttersicherung von Schum	1917	50	1	—	—
Neue Bahn in Niederländisch-Indien. Eine	1917	165	—	—	—
Neue russische Bahn. Eine in Asien	1917	66	—	—	—
Neue türkische Bahn. Eine	1917	84	—	—	—
Orientalische Bahnen. Ergebnisse der n 1916	1917	216	—	—	—
Panamakanal Die elektrischen Lokomotiven zum Verholen und Schleppen der Schiffe durch die Schleusen des es	1917	369	14	—	—
Pfahlgründung nach Heimbach	1917	265	—	30	23—30
Pflege der Gesundheit in Eisenbahnwagen	1917	36	—	—	—
Planimeter von Kulka	1917	148	4	—	—
Regelquerschnitte für Wellblech. Liste der deutschen	1917	111	3	—	—
Russische Eisenbahnpläne	1917	165	—	—	—
Rußlands Eisenbahnen zum weißen Meere und nördlichen Eismeere	1917	267	1	—	—
Schlafwagen- und Speisewagen-Gesellschaft. Mitropa, die mitteleuropäi-che	1917	164	—	—	—
Schmierstoffe. Ersatz-Metalle und	1917	199	—	—	—
*Schutz der Eisenbahnen gegen Fliegerangriffe	1917	98	2	—	—
Siamesische Südbahn. Eröffnung einer Strecke der n	1917	150	—	—	—
Sicherheitmutter der „Western Screw and Lock Nut Co." in San Franzisko	1917	368	1	—	—
Sicherung für Mutterschrauben nach Bevan.	1917	70	1	—	—
Spannungen in einer Nietverbindung. Verteilung der	1917	314	—	—	—
Tiflis—Wladikawkas. Kaukasusbahn	1917	150	—	—	—
Tunnelkanal zur Umgehung der Donau-Stromschnellen am Eisernen Tore	1917	114	—	—	—
Ueberlandbahn in Australien	1917	387	—	—	—
Verarbeitung von Flußeisenblechen. Über die	1917	67	—	—	—
Verfahren zum elektrischen Flicken von Gußstücken.	1917	164	—	—	—
Verhinderung des Rostens von Eiseneinlagen in Grobmörtel	1917	250	—	—	—
Verkehr von Konstantinopel. Pläne für den	1917	216	—	—	—
Verwendung von Koks und Koksgrus zur Erzeugung von Dampf.	1917	264	—	—	—
Wärmeübertragung von strömendem überhitztem Wasserdampfe an Rohrwandungen und von Heizgasen an Wasserdampf	1917	16	—	—	—
Wellblech. Liste der deutschen Regelquerschnitte für	1917	111	3	—	—
Wert der Heizfläche eines Lokomotivkessels. Der für Verdampfen, Überhitzen und Vorwärmen des Speisewassers.	1917	269	—	—	—
West-Uralbahn	1917	387	—	—	—
Wolfram-Kristallfaden	1917	368	1	—	—
Zahnräder mit nachgiebiger Verzahnung.	1917	412	—	48	6 u. 7
*Zeilenbildung im Gefüge des Eisens F Märtens.	1917	399	1	Textt. tafel G	1—12

6. Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

A. Bahn-Unterbau.

Absenken von Brunnen. Größe der Reibung beim	1917	48	—	—	—
*Absteifung und Entwässerung eines Einschnittes. Die für einen Bahnhof. Rieschick.	1917	385	—	45	15—18

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
Absteifung von Baugruben nach Siemens und Halske	1917	99	2	—	—
*Durchbrüche für Straßen unter Eisenbahnen während des Betriebes. Dipl.-Ing. S. Kiehne	1917	39 56 77	7 19 2	— — —	— — —
Pfahlgründung nach Heimbach	1917	265	—	30	23—30
Schraubenpumpe	1917	18	—	2	2—4
Verhinderung des Rostens von Eiseneinlagen in Grobmörtel	1917	250	—	—	—
B. Brücken.					
Durchleuchtung von bewehrtem Grobmörtel mit Röntgenstrahlen	1917	199	—	—	—
*Durchbrüche für Straßen unter Eisenbahnen während des Betriebes. Dipl.-Ing. S. Kiehne	1917	39 56 77	7 19 2	— — —	— — —
Heben der Brücke der Pennsylvania-Bahn über den Kiskiminetas-Fluß bei Kiskiminetas Junction, Pennsylvanien	1917	49	—	12	5—9
Hemmung beweglicher Brücken durch Kniehebel	1917	350	—	40	11—18
*Quersteifigkeit von Druckgurten, besonders eiserner Bogenfachwerkbrücken. E. Ruchholtz	1917	271	14	—	—
Umbau von Fachwerkbrücken ohne Gerüst	1917	48	—	11	5—12
Unfall beim Aufstellen der St. Lorenz-Brücke bei Quebeck am 11. September 1916	1917	182	—	23	7—11
C. Tunnel.					
Harlemflußtunnel. Ausführung des . . . s der Untergrundbahn in der Lexington-Avenue in Neuyork	1917	405	—	50	15—19
Einfluß neuzeitlichen Baubetriebes für Tunnel auf deren Baukosten	1917	151	—	—	—
Fußgängertunnel in Triebsand in Oneida, Neuyork	1917	17	—	4	14
Hudson-Tunnel für Kraftwagen	1917	408	—	50	10—14
Tieferlegung eines Straßenbahntunnels unter dem Chikago-Flusse in Chikago	1917	232	—	27	21
Tunnel-Bohrwagen	1917	17	—	2	5—11
Tunnel durch das Wasserfall-Gebirge in Washington. 4⁸ km langer	1917	314	1	—	—
7. Oberbau.					
Allgemeines, Versuche, theoretische Untersuchungen.					
*Berechnungen am Schienenstoße unter bewegter Last. Dr.-Ing. H. Saller	1917	25	6	—	—
*Berechnungen am Oberbaue unter bewegten Lasten Dr. Ing. H. Saller	1917	155	12	—	—
Bedarf für die Eisenbahnen in Bulgarien	1917	251	—	—	—
*Einschaltung eines Gegenbogens zwischen sich schneidende Gerade K. Hennig	1917	145	3	—	—
*Festlegung von Kreisbogen. O. Israel	1917	350	—	—	—
*Feststellung von Gleisbewegungen unter dem Zuge R. Scheibe	1917	92	3	—	—
*Herstellung von Übergangslaschen durch Kröpfen vorhandener Laschen G. Wegner	1917	303	2	—	—
*Lieferbedingungen für den Oberbau der Straßenbahn in Bukarest	1917	162	—	—	—
*Schraubenklemmen gegen das Wandern der Schienen. F. Märtens	1917	139	10	—	—
Teilung der Schwellen. Gleichmäßige	1917	136	—	—	—
*Übergangsbogen in Korbbogen. V. Pan	1917	400	4	—	—
*Verschwenkungen sich schneidender Gleise. Über . . . . Steuernagel	1917	385	—	—	—
*Vorbeugung des Wanderns der Schienen. R. Scheibe	1917	366	1	—	—
*Wirtschaft der Bahnerhaltung und Zugförderung. Zur . . . . L. Karnet	1917	323	6	Textafeln D, E und F	1—18
*Zweimittige Korbbogen. F. Kuhn	1917	4	7	—	—
B. Beschreibung von Oberbauten.					
*Oberbau. Der . . . . der Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten. F. Baltzer	1917	239	—	28 29	1—35 1—15
Oberbau von Valeri	1917	388	—	44	16—18
*Regeloberbau. Regelschienen für die Niederländischen Eisenbahnen und . . . . . für die Nebenbahnen. E. C. W. van Dijk	1917	257	—	30 31	1—22 1—7
C. Schienen.					
*Berechnungen am Schienenstoße unter bewegter Last. Dr.-Ing. H. Saller	1917	25	6	—	—
*Regelschienen für die Niederländischen Eisenbahnen und Regeloberbau für die Nebenbahnen. E. C. W. van Dijk	1917	257	—	30 31	1—22 1—7
*Schraubenklemmen gegen das Wandern der Schienen. F. Märtens	1917	139	10	—	—
*Vorbeugung des Wanderns der Schienen. R. Scheibe	1917	366	1	—	—
D. Schwellen.					
Eiserne Hohlschwelle von Scheibe	1917	369	—	—	—
Gleichmäßige Teilung der Schwellen	1917	136	—	—	—
Liegedauer der Schwellen	1917	100	—	—	—
Schwellen aus Grobmörtel	1917	281	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
E. Einzelanordnungen.					
*Einschlagdübel für Holzschwellen. G. Wegner	1917	208	12	—	—
Schienenanker	1917	84	—	—	—
Schienenstuhl der Delaware, Lackawanna und Westbahn für Breitfußschienen	1917	232	1	—	—
F. Erhaltung des Oberbaues, Geräte.					
Ausgeglichene Gleiswerte	1917	114	—	—	—
†Gleisbewegungen unter dem Zuge. Feststellung von . . . . . R. Scheibe	1917	92	3	—	—
Verteilung der Bahnerhaltungsarbeiter. Jahreszeitliche	1917	114	—	—	—
*Vorkehrung zum Verlegen von Gleisen. Behrens	1917	179	—	23	1–6
*Zur Wirtschaft der Bahnerhaltung und Zugförderung. L. Karnet	1917	323	—	Textt. D, E und F	1—18
8. Bahnhöfe und deren Ausstattung.					
A. Allgemeines.					
*Prüfungen größerer Kräne. Fristmäßige . . . . . Weber	1917	21	—	—	—
Sparsamkeit im Heizbetriebe	1917	387	—	—	—
Umriß des lichten Raumes für Eisenbahn-Bauwerke. Amerikanischer	1917	31	1	—	—
*Verwertung der Rauchkammerlösche. Dipl.-Ing. Friedrich	1917	71	4	13 14	1–7 1–5
B. Beschreibung von Bahnhofs-Anlagen und -Umbauten.					
Bahnhof Moorstraße der Großen West-Bahn in Birmingham	1917	408	—	48	1 u. 2
Hochlegung der Baltimore- und Ohio-Bahn zur Beseitigung der schienengleichen Kreuzung der Liberty-Avenue in Pittsburg	1917	50	—	10	9—10
Umbau des Hauptbahnhofes Zürich	1917	165	—	21	1
Verschiebebahnhof Zürich	1917	166	—	21	4
C. Bahnhofs-Hochbauten, Bahnsteige.					
*Anlagen für Verkehr und Betrieb. Die . . . . . des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork. Brugsch.	1917	173 190	7 3	22 —	1 —
Einteilige Bordsteine für Bahnsteige	1917	352	7	—	—
*Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau. Die . . . . . Borghaus.	1917	1 22 45 97	— 3 — —	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 —	1 1 1—8 1—3 1—5 1—6 1—9 1—4 1—6 1—8 1—3 1—4 —
Neuer Lokomotivschuppen auf dem Hauptbahnhofe Zürich	1917	166	—	21	2 u. 3
*Steigtritte für hohe Bahnsteige. W. Geittner	1917	231	2	—	—
Vor Rost geschützte Bahnhofshallen	1917	100	1	—	—
Zweiteiliger Bordstein für Bahnsteige	1917	281	—	32	5—8
D. Gleisverbindungen, Weichen und Kreuzungen.					
Aufschneidbarer Weichenantrieb mit Sperrung in beiden Endlagen	1917	414	—	—	—
*Ausbildung von Weichen. † G. Klatt	1917	107	8	17	1—16
Gleisanlage, besonders für Bagger. A. Lange	1917	286	—	33	15 u. 16
*Verkürzte Weichenstraßen. Dr.-Ing Bäseler	1917	346	10	39	1—4
E. Blockwerke.					
Bahnhofblockung nach Forestier.	1917	299	—	34	6—8
Blockung auf der Strecke Olten—Tecknau der untern Hauensteinlinie.	1917	297	—	34	1—5
F. Stellwerke, Überwachung- und Merk-Werke.					
Preßluft-Stellwerke des Bahnhofes Spiez.	1917	314	—	36	1—16
*Überwachung- und Merk-Werk für Signalstellungen und Fahrgeschwindigkeiten. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. K. Becker.	1917	212 221	11 12	—	—
G. Ausstattung der Bahnhöfe und Bahnhofsgebäude.					
a) Beleuchtungsanlagen.					
*Anlagen für Verkehr und Betrieb. Die . . . . . des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork. Brugsch.	1917	173 190	7 3	22 —	1 —

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
*Beleuchtung der Weichensignale. Elektrische . . . . . K. Becker. . .	1917	244	10	—	—
*Kristallfaden für Glühlampen. O. Schaller.	1917	247	—	—	—
		1	—	1	1
				2	1
				3	1—8
				4	1—3
				5	1—5
*Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau. Die		22	3	6	1—6
Borghaus.	1917			7	1—9
				8	1—4
				9	1—6
		45		10	1—8
				11	1—3
				12	1—4
		97	—	—	—
b) Bekohlungs- und Besandungs-Anlagen.					
Anlagen für die Bekohlung der Lokomotiven. Die	1917	216	—	26	1—35
		232	—	27	1—10
*Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen. H. H. Dietrich.	1917	119	20	—	—
		141	7	19	1—10
				20	1—5
		1	—	1	1
				2	1
				3	1—8
				4	1—3
				5	1—5
*Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau. Die		22	3	6	1—6
Borghaus.	1917			7	1—9
				8	1—4
				9	1—6
		45	—	10	1—8
				11	1—3
				12	1—4
		97	—	—	—
c) Drehscheiben und Schiebebühnen.					
Gelenkdrehscheibe. J. Vögele.	1917	356	—	39	10—13
*Gelenkdrehscheibe mit Auflaufzungen auf Bahnhof Uelzen. Dipl.-Ing. Zahn. . .	1917	357	2	43	1—4
		1	—	1	1
				2	1
				3	1—8
				4	1—3
				5	1—5
*Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau. Die		22	3	6	1—6
Borghaus.	1917			7	1—9
				8	1—4
				9	1—6
		45	—	10	1—8
				11	1—3
				12	1—4
		97	—	—	—
Schiebebühnen mit elektrischem Antriebe.	1917	100	—	15	1—6
Schwimmdrehscheibe. J. Vögele.	1917	270	—	—	—
d) Rohrpostanlagen.					
*Anlagen für Verkehr und Betrieb. Die . . . . des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork. Brugsch	1917	173	7	22	1
		190	8	—	—
*Paket-Rohrposten. Dr.-Ing. H. Schwaighofer	1917	8	—	—	—
e) Wasser-Versorgungsanlagen und Anlagen zum Auswaschen.					
*Anlage zum Warmauswaschen und zur Gewinnung warmen Wassers in Lokomotivschuppen Erfahrungen und Verbesserungen im Betriebe. v. Glinski	1917	30	1	—	—
		1	—	1	1
				2	1
				3	1—8
				4	1—3
				5	1—5
*Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau. Die		22	3	6	1—6
Borghaus.	1917			7	1—9
				8	1—4
				9	1—6
		45	—	10	1—8
				11	1—3
				12	1—4
		97	—	—	—
*Umbau vorhandener Bahnwasserwerke für elektrischen Betrieb während des Krieges. Schmedes	1917	126	3	—	—
		181	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
f) Verschiedenes.					
*Achswage. Selbsttätige versetzbare . . . . . T. Bausek.	1917	400	—	50	6–9
*Anlagen für Verkehr und Betrieb. Die . . . . des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Newyork. Brugsch.	1917	173 190	7 3	22 —	1 —
Anzeiger der Haltestellen. Selbsttätiger . . . . . K. Hoost	1917	322	—	36	18 u. 19
Anzeige von Wagenstand und Zugbildung. Tafeln zur	1917	351	—	39	14–19
*Befestigung der Schienen für Arbeit- und Lösch-Gruben von Hoffmann. H. Wegele	1917	55	4	—	—
Seilklammer „Backenzahn“ von Bleichert	1917	200	2	—	—
Tafeln zur Anzeige von Wagenstand und Zugbildung	1917	351	—	39	14–19
*Verbesserte Achssenke für Wagen-, Tender- und Lokomotiv-Lauf-Achsen. v. Glinski	1917	129	—	18	1–5
Winde zum Verschieben von Eisenbahnwagen	1917	281	—	33	10 u. 11
H. Werkstätten.					
a) Allgemeines, Beschreibung von Werkstättenanlagen.					
Einheitliche Ölversorgung ganzer Werkstätten	1917	352	—	—	—
Gießen gesunder Stahlblöcke	1917	330	—	—	—
Herstellung von Achssätzen für Eisenbahnwagen	1917	331	—	37	1–12
Lokomotiv-Dreherei	1917	409	—	49	1–4
*Metallschmelzen. F. Märtens	1917	304 327	— —	— —	— —
*Prüfungen größerer Kräne. Fristmäßige . . . . Weber	1917	21	—	—	—
Verarbeitung von Flußeisenblechen. Über die	1917	67	—	—	—
Zusammenbau elektrischer Lokomotiven. Der	1917	219	—	—	—
b) Ausstattung und Betrieb der Werkstätten.					
Aufschweißen von Schnellstahl	1917	116	—	—	—
*Beschädigungen und Wiederherstellung der Puffer. W. Friedrich . .	1917	377	14	44 45	1–11 1–4
Flicken von Gußstücken. Verfahren zum elektrischen	1917	164	—	—	—
*Herstellung von Überganglaschen durch Kröpfen vorhandener Laschen. G. Wegner	1917	303	2	—	—
Preßlufthämmer für Eisenbahnwerkstätten.	1917	31	—	7	15–19
Prüfen von Blechen. Maschine zum	1917	355	3	—	—
*Spitzen für Reitstöcke mit Kugellauf der „Deutschen Waffen- und Munitions-Fabriken“, Kugel- und Kugellager-Werk Wittenau.	1917	194	—	24	1–3
*Verbesserte Achssenke für Wagen-, Tender- und Lokomotiv-Lauf-Achsen v. Glinski.	1917	129	—	18	1–5
*Vorrichtung zum Abpressen der Kreuzköpfe für II. T-Lokomotiven. Bernsdorff.	1917	195	2	25	1–3
9. Maschinen und Wagen.					
A. Allgemeines.					
*Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmiermitteln. Technischer Ausschuß für Schmiermittelverwendung, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3. Fr. Frölich.	1917	130	—	—	—
Arbeitquellen der Kraftwirtschaft	1917	164	—	—	—
Erzeugung von Dampf durch Elektrizität. Die . . . . unter Speicherung der Wärme.	1917	330	—	37	19
*Fließbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle. Vortrag, gehalten vor der Versammelung der Abteilung für Eisenbahnbau und Eisenbahnbetrieb des königlichen „Instituut van Ingenieurs“ am 11. Dezember 1915 von E. C. W. van Dijk	1917	276	8	Textt. A B und C.	1–37
*Metallschmelzen. F. Märtens.	1917	304 327	— —	— —	— —
Verteilung der Spannungen in einer Nietverbindung.	1917	314	—	—	—
Verwendung von Koks und Koksgrus zur Erzeugung von Dampf	1917	264	—	—	—
Elektro-Stahlöfen. Vorzüge und Nachteile der	1917	387	—	—	—
Wärmeübertragung von strömendem überhitztem Wasserdampfe an Rohrwandungen und von Heizgasen an Wasserdampf	1917	16	—	—	—
Zahnräder mit nachgiebiger Verzahnung.	1917	—	—	48	6 u. 7
*Zeilenbildung im Gefüge des Eisens. F. Märtens.	1917	399	1	Text. tafel G	1–12
B. Lokomotiven, Tender und Wagen.					
a) Bremseinrichtungen.					
Amtliche Bezeichnung der Verbundbremse	1917	148	—	—	—
*Einführung einer durchgehenden Luftdruckbremse. Zur . . . für Güterzüge. Anger.	1917	12	—	—	—
*Erklärung. Königliches Eisenbahn-Zentralamt Nr. 28. 307. 304. Zum Schreiben des Generaldirektors der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft, Herrn Oppermann, vom 14. Aug. 1917.	1917	384	—	—	—
Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung. Beitrag zur . . langer Züge .	1917	334	—	38	1–12
Kunze-Knorr-Bremse für Güterzüge	1917	263	—	—	—
„Kunze-Knorr-Bremse“ für Schnellzüge	1917	198	—	—	—
*Luftsauge- oder Luftdruck-Bremse?	1917	386	—	—	—
Vorrichtung zum Nachstellen für Bremsen. A. R. K. Djurson-Malmö (Schweden).	1917	391	—	45	5–9
*Zur Einführung einer durchgehenden Luftdruckbremse für Güterzüge. Anger.	1917	12	—	—	—
*Zur Entstehung der Verbundbremse	1917	292	—	—	—
*Zur Geschichte der Bremsen für Fahrzeuge der Eisenbahnen	1917	402	3	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
b. Allgemeines.					
Anstriche. Ergebnisse der Verhandelungen auf der Jahresversammelung der „Master Car and Locomotive Painters' Association" in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Kanada 1916	1917	115	—	—	—
*Dampfheizung für Reisezüge. Die . . . unter Berücksichtigung der neuartigen Heizeinrichtungen der österreichischen Staatsbahnen. R. Engels	1917	339 358	14 9	41 42	1—9 1 u. 2
*Entwickelung der elektrischen Zugbeleuchtung	1917	93 104	9 3	—	—
Ersatz-Metalle und Schmierstoffe	1917	199	—	—	—
Merkblatt für Bezeichnung der im Eisenbahnwesen vorwiegend gebrauchten Federn	1917	65	5	—	—
c) Lokomotiven und Tender.					
1. Allgemeines, theoretische Untersuchungen, Versuche.					
Beanspruchung eines Zilinderdeckels für Lokomotiven	1917	411	47	6—12	—
*Dichte Nietung für flußeiserne Feuerbüchsen. A. Bausek	1917	103	2	—	—
Elektrische Vorwärmung des Speisewassers von Lokomotiven	1917	388	—	—	—
Flußeiserne Feuerkisten	1917	166	—	—	—
Schwingungen in den Triebrädern elektrischer Fahrzeuge	1917	51	—	9	7—9
Verfahren zur Untersuchung der Schwingensteuerungen an Lokomotiven	1917	267	—	30	31—33
Vergleichende Versuche mit 1 D . II . t ┌ . G-, 1 C + C 1 . IV . t . ╞ . G- und 1 D 1 . II . T . ┌ . G-Lokomotiven	1917	184	—	—	—
**Versuche mit Dampflokomotiven, ausgeführt vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamte im Jahre 1913	1917	171	—	—	—
Wert der Heizfläche eines Lokomotivkessels. Der . . . für Verdampfen, Überhitzen und Vorwärmen des Speisewassers	1917	269	—	—	—
2. Schnellzug-Lokomotiven.					
1 C 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen	1917	318	1	—	—
1 C 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der oldenburgischen Staatsbahn	1917	300	—	35	1—17
2 C 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn	1917	236	—	27	15
2 C 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der Chesapeake und Ohio-Bahn	1917	168	—	20	6
2 C 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der Delaware- und Hudson-Bahn	1917	282	—	33	12
2 C 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der Philadelphia- und Reading-Bahn	1917	32	—	2	12—15
2 C 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der Union-Pacific-Bahn	1917	18	—	—	—
2 C 1 . II . T . ┌ . S und 2 D 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn	1917	151	2	19	11—14
2 D 1 . II . T . ┌ . S-Lokomotive. 2 C 1 . II . T . ┌ . S und . . . . . der amerikanischen Großen Nordbahn	1917	151	2	19	11—14
3. Personenzug-Lokomotiven.					
1 C 1 . II . T . ┌ . P-Lokomotive der Brasilianischen Zentralbahn	1917	251	1	28	36—38
1 C 1 . II . T . ┌ . P-Tenderlokomotive der ungarischen Staatsbahnen	1917	202	1	—	—
2 C . II . T . ┌ . P-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn	1917	136	1	—	—
2 C 1 . II . T . ┌ . P-Lokomotive der Carolina, Clinchfield und Ohio-Bahn	1917	68	1	—	—
2 C 1 . II . T . ┌ . P-Lokomotive der Delaware-, Lackawanna- und Westbahn	1917	183	—	23	15—17
2 D 1 . II . T . ┌ . P-Lokomotive der Kanadischen Pazifik-Bahn	1917	187	—	22	6
2 D 1 . II . T . ┌ . P-Lokomotive der „Seabord Air-Line"	1917	152	—	19	17
Regel-Lokomotiven der indischen Eisenbahnen	1917	355	—	40	23—26
4. Güterzug-Lokomotiven.					
D . II . T . ┌ -Verschiebelokomotive der Louisville- und Nashville-Bahn	1917	252	1	—	—
1 D . II . T . ┌ . G-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn	1917	117	1	—	—
1 D . II . T . ┌ . G-Lokomotive der Lake Superior und Ishpeming-Bahn	1917	32	—	4	15
*1 D . IV . T . ╞ . G-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen	1917	329	1	—	—
2 D . 1 . II . T . ┌ . G-Lokomotive der Staatsbahnen in Jamaika	1917	167	1	—	—
1 E 1 . II . T . ┌ . G-Lokomotive der Baltimore- und Ohio-Bahn	1917	201	1	—	—
1 E 1 . II . T . ┌ . G-Lokomotive der Erie-Bahn	1917	374	1	—	—
1 E 1 . II . T . ┌ . G-Lokomotive der Neuyork. Ontario und Westbahn	1917	353	—	40	1—6
1 E 1 . II . T . ┌ . G-Tenderlokomotive der französischen Ostbahn	1917	266	1	—	—
B + B . IV . T . ┌ -Schmalspur-Tenderlokomotive von Pechot.	1917	85 251	1	—	—
1 C + C . IV . T . ╞ . G-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen	1917	388	1	—	—
1 D + D . IV . T . ╞ . G-Lokomotive der Baltimore- und Ohio-Bahn	1917	235	—	27	11—14
1 D + D 1 . IV . T . ╞ . G-Lokomotive der Nashville-, Chattanooga- und St. Louis-Bahn	1917	52	—	11	4
1 D + D + D 2 . VI . T . ╞ G-Lokomotive der Virginiabahn	1917	282	1	—	—
Regel-Lokomotiven der indischen Eisenbahnen	1917	355	—	40	23—26
5. Tender-Lokomotiven.					
*B . II . T . ┌ -Kleinbahnlokomotive mit Steuerung von Verhoop. Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg	1917	215	2	—	—
C . II . t . ┌ -Tenderlokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn	1917	167	1	—	—
1 C 1 . II . T . ┌ . P-Tenderlokomotive der ungarischen Staatsbahnen	1917	202	1	—	—
1 C . IV . T . ╞ -Reibung- und Zahnlokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis	1917	186	1	22	2—5
1 E 1 . II . T . ┌ . G-Tenderlokomotive der französischen Ostbahn	1917	266	1	—	—
B + B . IV . t . ┌ -Schmalspur-Tenderlokomotive von Pechot.	1917	85 251	1	—	—
Regel-Lokomotiven der indischen Eisenbahnen	1917	355	—	40	23—26

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
6. Verbund-Lokomotiven.					
1 C. IV. T. |=. Reibung- und Zahnlokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis	1917	186	1	22	2—5
1 C + C. IV. T. |=. G-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen	1917	388	—	—	—
1 D + D. IV. T. |=. G-Lokomotive der Baltimore und Ohio-Bahn	1917	235	—	27	11—14
1 D + D 1. IV. T. |=. G-Lokomotive der Nashville-, Chattanooga- und St. Louis-Bahn	1917	52	—	11	4
1 D + D + D 2. VI. T. |=. G-Lokomotive der Virginiabahn	1917	282	1	—	—
7. Heifsdampf-Lokomotiven.					
B. II. T. |⌐. Kleinbahnlokomotive mit Steuerung von Verhoop, Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg	1917	215	2	—	—
1 C. IV. T. |=. Reibung- und Zahnlokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis	1917	186	1	22	2—5
1 C 1. II. T. |⌐. P-Lokomotive der Brasilianischen Zentralbahn	1917	251	1	28	36—38
1 C 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen	1917	318	1	—	—
1 C 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive der oldenburgischen Staatsbahn	1917	300	—	35	1—17
1 C 1. II. T. |⌐. P-Tenderlokomotive der ungarischen Staatsbahnen	1917	202	1	—	—
2 C. II. T. |⌐. P-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn	1917	136	1	—	—
2 C 1. II. T. |⌐. S- und 2. D. 1 II. T. |⌐. S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn	1917	151	2	19	11—14
2 C 1. II. T. |⌐. P-Lokomotive der Carolina, Clinchfield und Ohio-Bahn	1917	68	1	—	—
2 C 1. II. T. |⌐. P Lokomotive der Delaware- Lackawanna- und Westbahn	1917	183	—	23	15—17
2 C 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn	1917	236	—	27	15
2 C 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive der Chesapeake und Ohio-Bahn	1917	168	—	20	6
2 C 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive der Delaware- und Hudson-Bahn	1917	282	—	33	12
2 C 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive der Philadelphia- und Reading-Bahn	1917	32	—	2	12—15
2 C 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive der Union-Pacific-Bahn.	1917	18	—	—	—
D. II. T. |⌐-Verschiebelokomotive der Louisville- und Nashville-Bahn.	1917	252	1	—	—
1 D. II. T. |⌐. G-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.	1917	117	1	—	—
1 D. II. T. |⌐. G-Lokomotive der Lake Superior und Ishpeming-Bahn	1917	32	—	4	15
2 D 1. II. T. |⌐. S-Lokomotive. 2 C 1. II. T. |⌐. S- und ..... der amerikanischen Großen Nordbahn.	1917	151	2	19	11—14
2 D 1. II. T. |⌐. P-Lokomotive der Kanadischen Pazifik-Bahn.	1917	187	—	22	6
2 D 1. II. T. |⌐. P-Lokomotive der „Seabord Air-Line".	1917	152	—	19	17
2 D 1. II. T. |⌐. G-Lokomotive der Staatsbahnen in Jamaika.	1917	167	1	—	—
1 E 1. II. T. |⌐. G-Lokomottve der Baltimore und Ohio Bahn.	1917	201	1	—	—
1 E 1. II. T. |⌐. G-Lokomotive der Erie-Bahn.	1917	374	1	—	—
1 E 1. II. T. |⌐. G-Lokomotive der Neuyork, Ontario und Westbahn.	1917	353	—	40	1—6
1 E 1. II. T. |⌐. G-Tenderlokomotive der französischen Ostbahn	1917	266	1	—	—
1 C + C. IV. T. |=. G-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen	1917	388	1	—	—
1 D + D. IV. T. |=. G-Lokomotive der Baltimore und Ohio-Bahn	1917	235	—	27	11—14
1 D + D 1. IV. T. |=. G-Lokomotive der Nashville-, Chattanooga- und St. Louis-Bahn	1917	52	—	11	4
1 D + D + D 2. VI. T. |=. G-Lokomotive der Virginiabahn	1917	282	1	—	—
8. Elektrische Lokomotiven.					
Elektrische 2 C 2-Lokomotiven für die französische Südbahn	1917	253	—	—	—
Elektrische Lokomotiven. Die .... n .... zum Verholen und Schleppen der Schiffe durch die Schleusen des Panamakanales	1917	369	14	—	—
Entwickelung der elektrischen Lokomotive. Die .... in den Vereinigten Staaten	1917	169	—	—	—
Gleichstromlokomotive der Chikago-Milwaukee- und St. Paul-Bahn für 3000 V	1917	116	—	—	—
Zusammenbau. Der .... elektrischer Lokomotiven	1917	219	—	—	—
9. Besondere Lokomotiven.					
*B. II. T. |⌐-Kleinbahnlokomotive mit Steuerung von Verhoop. Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg	1917	215	2	—	—
B + B. IV. t. |⌐-Schmalspur-Tenderlokomotive von Pechot	1917	85 251	1 1	—	—
B + B + B. III. t. |⌐-Verschiebe-Lokomotive der Kansas City-Südbahn, Bauart Shay	1917	117	1	—	—
1 C. IV. T. |=. Reibung- und Zahn-Lokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis	1917	186	1	22	2—5
Fahrzeuge der Eskadale-Bahn in England mit 38 cm Spur	1917	18	—	—	—
Feuerlose Lokomotiven	1917	353	—	37	13—15
**Feuerlose Lokomotiven. Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf	1917	254	—	—	—
10. Triebwagen.					
90 PS-Oeltriebwagen mit elektrischer Kraftübertragung	1917	409	—	50	1—5
Stufenloser Triebwagen für Straßenbahnen	1917	188	—	23	12—14
11. Einzelteile der Lokomotiven.					
Achsen, Lager.					
Kugellager an Triebwagen	1917	69	—	—	—
Feuerkisten.					
*Dichte Nietung für flußeiserne Feuerbüchsen. A. Bausek	1917	103	2	—	—
Feuerbüchse mit Siederohren, Bauart Riegel	1917	53	—	12	10 - 15
*Flußeisenbleche für Lokomotivfeuerbüchsen. A. D. Busse	1917	15	—	—	—
Flußeiserne Feuerkisten	1917	166	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
Steuerungen.					
*Steuerung von Verhoop. B. H. T. |¯-Kleinbahnlokomotive mit . . . . . Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Gravenberg	1917	215	2	—	—
Untersuchung der Schwingensteuerungen. Verfahren zur . . . . an Lokomotiven .	1917	267	—	30	31—33
Verhoop-Steuerung für Dampflokomotiven	1917	52	1	9	10—12
Verschiedenes.					
Antrieb für Lokomotive mit Verbrennungsmaschine. A. Klose.	1917	54	—	11	13—16
Federnde Zahnräder. Die . . . . . n . . . . . der elektrischen 1 E 1-Lokomotiven der Lötschberg Bahn	1917	68	—	—	—
Lokomotivbeleuchtung. Elektrische . . . . . Bauart Brown Boveri	1917	84	—	—	—
Ventilregler von Zara	1917	67	3	—	—
Wechselvorrichtung „Simplex“ für IV. |=-Lokomotiven mit zwei Triebgestellen .	1917	102	—	14	13—15
12. Betrieb der Lokomotiven.					
Ein neuartiger Heizstoff für Lokomotiven	1917	284	—	—	—
Feuerung mit Holz in Eisenbahnbetrieben	1917	270	—	—	—
Feuerung mit Staubkohle für Lokomotiven	1917	283	—	31	9—11
Kohlenlösche als Heizstoff für Lokomotiven	1917	413	—	—	—
Torfpulver als Heizstoff für Lokomotiven der schwedischen Staatsbahnen . . .	1917	320	—	—	—
d) Wagen.					
1. Personen-, Post-, Gepäck- und Güter-Wagen.					
Amerikanischer Güterwagen	1917	19	—	3	10—17
Amerikanischer Packwagen für Güterzüge	1917	153	—	20	7 u. 8
Selbstentlader. Fr. Krupp	1917	138	—	18	8
Selbstentladewagen Bauart Malcher	1917	321	—	36	17
Stählerne Wagen der kanadischen Nordbahn	1917	33	—	7	10—14
2. Wagen für besondere Zwecke.					
Amerikanischer Wärmeschutzwagen	1917	19	—	3	9
Fahrzeuge der Eskadale-Bahn in England mit 38 cm Spur	1917	18	—	—	—
Gerätewagen der Rhätischen Bahnen	1917	373	—	—	—
Sonderwagen für Vermessungsdienst	1917	269	—	31	8
Wagen zur Beförderung lebender Fische	1917	253	—	29	16
3. Straßenbahnwagen.					
Gelenkige Straßenbahnwagen mit Mittelflur	1917	84	—	—	—
Straßenbahnwagen mit Mittelflur. Gelenkige	1917	84	—	—	—
Stufenloser Triebwagen für Straßenbahnen	1917	188	—	23	12—14
*Zweiachsige Beiwagen mit Mitteleingang für Straßenbahnen. Dr.-Ing. Kayser . .	1917	242	5	—	—
4. Einzelteile der Wagen.					
Achsen, Lager, Federn, Drehgestelle.					
*Achssatz und Zug- und Stoß-Vorrichtung bei den Bahnen mit 1 m und Kap-Spur in den deutschen Schutzgebieten. F. Baltzer	1917	275	—	32	1—4
Drehgestelle für Eisenbahnwagen	1917	101	—	14	6—12
*Gelenk für doppelte Blattfedern. A. Hofmann	1917	162	3	—	—
Herstellung von Achssätzen für Eisenbahnwagen	1917	331	—	37	1—12
Walzenlager für Eisenbahnfahrzeuge	1917	86	—	—	—
Beleuchtung.					
*Entwickelung der elektrischen Zugbeleuchtung	1917	93 104	9 3	— —	— —
Heizung.					
*Dampfheizung für Reisezüge. Die . . . unter Berücksichtigung der neuartigen Heiz-einrichtungen der österreichischen Staatsbahnen. R. Engels	1917	339 358	14 9	41 42	1—9 1 u. 2
Heizung von Güterwagen mit Glühstofföfen	1917	414	—	—	—
Zug- und Stoß-Vorrichtung.					
Selbsttätige Wagenkuppelung	1917	414	—	48	4 u. 5
*Zug- und Stoß-Vorrichtung. Achssatz und . . . bei den Bahnen mit 1 m und Kap-Spur in den deutschen Schutzgebieten. E. Baltzer	1917	275	—	32	1—4
e) Besondere Maschinen und Geräte, Bagger.					
Bohrwagen Tunnel-	1917	17	—	2	5—11
Förderketten.	1917	352	—	40	7—10
Maschine zum Prüfen von Blechen	1917	355	3	—	—
*Prüfmaschine. Die große . . . . . des Vereines deutscher Brücken- und Eisenbau-Anstalten, des deutschen Eisenbau-Verbandes	1917	63	2	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
Schraubenpumpe	1917	18	—	2	2—4
Schwingungsmesser von Behm	1917	375	1	—	—
10. Signalwesen.					
Ankunftsignal. Übermittelung des ..... es eines Zuges in die Station	1917	137	—	—	—
*Anstrich der Vorsignale. Der	1917	382	6	—	—
*Beleuchtung der Weichensignale. Elektrische ..... K. Becker.	1917	244	10	—	—
*Elektrische Sperre für Signalflügel. K. Becker	1917	178	3	—	—
*Fernsprecher für wahlweisen Anruf mit selbsttätiger Gleich- und Null-Stellung. K. Becker	1917	258	7	—	—
*Kabel-Verteiler und -Endverschlüsse mit Öl. K. Becker	1917	293	6	—	—
Kuppelung gerissener Drähte bei durchlaufenden Antrieben von Haupt- und Vor-Signalen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt	1917	70	—	—	—
Siegwart-Sockel für Stangen elektrischer Leitungen	1917	237	—	24	4—7
Stangen elektrischer Leitungen Siegwart-Sockel für	1917	237	—	24	4—7
Übermittelung des Ankunftsignales eines Zuges in die Station	1917	137	—	—	—
*Überwachung- und Merk-Werk für Signalstellungen und Fahrgeschwindigkeiten. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. K. Becker	1917	212 221	11 12	— —	— —
Vorrichtung zum Telephonieren von und nach in Bewegung befindlichen Bahnzügen. K. H. Warfringe	1917	54	—	—	—
Vorsignal. F. Oertel	1917	286	—	—	—
11. Betrieb in technischer Beziehung.					
a) Allgemeines, Versuche, Kosten.					
Anhalten und Wiederanfahren von Eisenbahnzügen. Kosten für das	1917	70	—	—	—
Betriebläugen der Bahnen, besonders für elektrischen Betrieb	1917	296	—	—	—
*Entwerfen von Fahrschaulinien. Das ..... für Eisenbahnzüge. L. Terdina	1917	255	4	—	—
Gesundheit in Eisenbahnwagen. Pflege der	1917	36	—	—	—
Kosten für das Anhalten und Wiederanfahren von Eisenbahnzügen	1917	70	—	—	—
Versuche über Zugwiderstände. Neue	1917	375	—	—	—
*Zugförderung. Kosten der ..... und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft. Dr.-Ing. H. Hebenstreit	1917	311	—	—	—
Zugwiderstände. Neue Versuche über	1917	375	—	—	—
b) Betrieb auf den Bahnhöfen.					
*Anlagen für Verkehr und Betrieb. Die ..... des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork. Brugsch	1917	173 190	7 3	22 —	1 —
Gleisbremse für Eisenbahnfahrzeuge mit heb- und kippbarer, durch das Gewicht des ablaufenden Fahrzeuges an den Radkranz gepreßter Bremsschiene. E. Frölich	1917	86	—	—	—
*Schonung der Kohlenkörbe. O. Fried	1917	189	—	24	8—13
Winde zum Verschieben von Eisenbahnwägen	1917	281	—	33	10 u. 11
c. Betriebsergebnisse, Verkehr.					
Ergebnisse der Orientalischen Bahnen 1916	1917	216	—	—	—
Güterverkehr nach Mazedonien. Öffentlicher	1917	251	—	—	—
Preußisch-hessische Staatseisenbahnen. Die ....n .... im Rechnungsjahre 1915	1917	196	—	—	—
d. Unfälle und Betriebstörungen.					
Feuer auf der Überführung der Locust-Straße über die Missouri-Pazifikbahn in Omaha, Nebraska	1917	86	—	—	—
Unfall auf Bahnhof Wigan	1917	412	—	48	3
Unfall beim Aufstellen der St. Lorenz-Brücke bei Quebeck am 11. September 1916	1917	182	—	23	7—11
Unfall bei Rapho	1917	302	—	34	9
Zugzusammenstoß auf der Untergrundbahn in Berlin	1917	321	—	—	—
12. Besondere Eisenbahnarten.					
a) Bergbahnen.					
Seilbahn Treib—Seelisberg	1917	203	—	—	—
*Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von Peter. S. Abt	1917	394	9	46 47	1—18 1—5
b) Elektrische Bahnen.					
Betrieb auf Vollbahnen. Stand des elektrischen ... es	1917	34	1	—	—
Elektrischer Betrieb auf der schwedischen Kleinbahn Lund-Bjärred	1917	284	—	33	1—9
Erzeugung von Strom. Die .... für elektrische Bahnen	1917	54	—	—	—
Gleichrichter mit Quecksilberdampf	1917	170	—	21	9—11
Kraftwerke der schweizerischen Bundesbahnen am Gotthard	1917	35	—	8	7 u. 8

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
*Stadtschnellbahnen. Die elektrischen . . . . . der Vereinigten Staaten von Nordamerika. F. Musil	1917	87	5	15 16	7—9 1—5
Stand des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen	1917	34	1	—	—
Wechselstrom-Abspanner. Der . . . . im Betriebe elektrischer Bahnen	1917	237	—	—	—
c) Schwebebahnen.					
Seilbahn Treib—Seelisberg	1917	203	—	—	—
Seilschwebebahn Berlin—Konstantinopel—Bagdad	1917	355	—	—	—
d) Stadtbahnen.					
*Elektrische Stadtschnellbahnen. Die . . . . n . . . . der Vereinigten Staaten von Nordamerika. F. Musil	1917	87	5	15 16	7—9 1—5
e) Treidelbahnen.					
Dampftreidelbahn am „Eisernen Tor“	1917	387	—	—	—
f) Untergrundbahnen.					
*Lüftung der Untergrundbahnen. Die . . . Dr.-Ing. F. Musil	1917	287 307	12 11	—	—
13. Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen	1917	19 38 138 153 171 188 238 254 270 286 302 338 375	— — — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — — —
14. Übersicht über eisenbahntechnische Patente.					
Aufschneidbarer Weichenantrieb mit Sperrung in beiden Endlagen. M. Jüdel	1917	414	—	—	—
Ausnutzung des Abdampfes. Vorrichtung zur . . . J. Lieber	1917	376	—	—	—
Drehscheibe mit starr durchlaufenden Längsträgern. J. Vögele	1917	171	—	—	—
Einfassung der Gruben und Stützung von Drehscheiben. J. Vögele	1917	220	—	—	—
Einrichtung an Dampfheizungen. A. Friedmann	1917	376	5	—	—
Einrichtung zum Ueberwachen des Ankers am Magneten der Kuppelung der Signale. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin	1917	118	—	—	—
Fernsprecheinrichtung für fahrende Züge. H. Hjalmar Warfringe	1917	322	—	—	—
Gleisbremse mit Paaren von Bremsschienen. Eisenbahn-, Bergbau- und Hüttenbedarf in Georgsmarienhütte	1917	102	—	—	—
Hahn zum Abschlusse der Leitungen von Luftdruckbremsen. G. Ackermann	1917	392	—	—	—
Heizung von Güterwagen mit Glühstofföfen Werner & Co.	1917	414	—	—	—
Ingangsetzen der Melde- und Bremseinrichtungen. Vorrichtung zum selbsttätigen . . . . . an Wagen. O. Bender	1917	171	—	21	5—8
Kippwagen. G. Werner	1917	392	—	—	—
Klemme für das Zugseil Durch die Last anzulegende . . . . . bei Seilschwebebahnen. W. Schäfer	1917	138	—	18	6 u. 7
Kopfquerträger an Drehscheiben und Schiebebühnen. Rheiner Maschinenbauanstalt Windhoff	1917	338	—	37	16—18
Kraftmaschinenanlage von Triebwagen mit Drehgestellen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co.	1917	356	—	40	19 22
Kraftmaschinen für Triebwagen. Anlage von . . . . . mit Drehgestellen Brown, Boveri & Co	1917	154	—	—	—
Kuppelung der Signale. Einrichtung zum Ueberwachen des Ankers an Magneten der . . . . . Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin	1917	118	—	—	—
Laufwerk für Hängebahnwagen. Vierräderiges . . . . . Fühles & Schulze	1917	20	1	—	—
Lokomotivtenderkuppelung. Linke-Hofmann-Werke	1917	220	—	—	—
Prellbock. R. Müller	1917	322	—	—	—
Schaltung für elektrische Weichenlaternen. C. Stahmer	1917	188	—	—	—
Schiebetür für Eisenbahnwagen. Ch. Funk	1917	188	2	—	—
Schlafeinrichtung für Abteilwagen. J. Voest	1917	270	—	—	—
Schließen der Türen. Vorrichtung zum gleichzeitigen . . . von Eisenbahnwagen mit Preßluft von einer Stelle aus. Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg	1917	38	—	—	—
Schmiervorrichtung, besonders für Eisenbahnachsen, mit Einrichtung zur Erhöhung der Schmierung durch Veränderung der Spannung. G. Morelli	1917	86	—	—	—
Seilklemme für glatte und Knoten-Seile an Seilhängebahnen. J. Pohlig und W. Ellingen.	1917	154	—	19	15 u. 16
Seilschwebebahnen. Durch die Last anzulegende Klemme für das Zugseil bei . . . . . W. Schäfer	1917	138	—	18	6 u. 7
Selbsttätiger Druckausgleich in Lokomotivzylindern beim Anfahren und bei Leerlauf. Linke-Hofmann-Werke	1917	356	—	39	5—9
Selbsttätige Wagenkuppelung, bei der die Kuppelglieder durch Stützknasen in der Bereitlage gehalten werden C. H. Jucho	1917	254	2	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
Signaleinrichtung für Bahnen. Selbsttätige . . . . . Siemens und Halske A.-G.	1917	20	—	—	—
Signalschalter für Triebwagen von elektrisch betriebenen Schnellbahnen. Siemens-Schuckert-Werke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Siemensstadt bei Berlin	1917	38	—	8	5 u. 6
Steuerventil mit Ausdehnungskammer. Knorr-Bremse Aktiengesellschaft	1917	220	—	—	—
Stromschienen-Halter des Porzellanwerkes Kahla	1917	391	—	44	12—15
Umschaltevorrichtung für Verbundbremsen. Knorr-Bremse A.-G.	1917	154	—	—	—
Verlegen von Gleisen. Vorkehrungen zum . . . . . Behrens	1917	179	—	23	1—6
Verschiebbarer Prellbock Reischach und Co.	1917	376	—	—	—
Verschluß der Klappen an Selbstentladern. Sächsische Wagenbauanstalt Werdau, Aktiengesellschaft	1917	286	—	33	13 u. 14
Vorrichtung an Lokomotiven zur Ausnutzung des Abdampfes J. Lieber.	1917	376	—	—	—
Vorrichung zum Querverschieben und Kippen von Eisenbahnwagenkasten. Fr. W. Hofmann	1917	391	—	45	10—14
Vorichtung zum Schließen von Wagentüren. Selbsttätige . . . Linke-Hofmann-Werke	1917	154	—	—	—
Vorrichtung zum selbsttätigen Ingangsetzen der Melde- und Brems-Einrichtungen an Wagen. O. Bender	1917	171	—	21	5—8
Vorrichtung zum Teilen von Leitungen bei Drahtriß. Maschinenbauanstalt Humboldt	1917	188	—	—	—
Wagenkuppelung. C. Umbach	1917	203	—	25	4—9
Wagenkuppelung. Selbsttätige . . . . . N. Kun	1917	414	—	48	4 u. 5
Wagenschieber. F. Meyer.	1917	171	—	—	—
Weichenriegel. Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk	1917	238	—	27	16—20
Weichenstellvorrichtung. Vom Wagen aus zu bedienende . . . . . E. von Böhlke	1917	254	—	—	—

15. Bücherbesprechungen.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
**Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereins deutscher Ingenieure. Herausgegeben von C. Matschoß. 7. Band.	1917	376	—	—	—
**Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung. Primer of Scientific Managemet by F. B. Gilbreth. Nach dem Amerikanischen frei bearbeitet von Dr. Colin Ross.	1917	392	—	—	—
**Durchgehende Bremsung langer Züge. Beitrag zur Klärung der Frage der . . . . . n . . . . . Von Ministerialrat Ing J. Rihosek	1917	154	—	—	—
**Ein Jahrhundert rheinischer Motan-Industrie, Bergbau, Eisenindustrie, Metallindustrie, Maschinenbau 1815 bis 1915 von K Wiedenfeld.	1917	54	—	—	—
**Ein Wort an die unten und oben von einem deutschen Sozialdemokraten.	1917	204	—	—	—
**Eisenbeton-Bestimmungen 1916. Erläuterungen zu den . . . . . mit Beispielen. Von Dr.-Ing W. Gehler.	1917	238	—	—	—
**Elektrische Bahnen. Die Wahl der Stromart für größere . . . . Von Dr W. Kummer.	1917	118	—	—	—
**Elektrizität. Die . . . . . ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe Von A. Wilke. Sechste, gänzlich umgearbeitete Auflage, unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben von Dr. W. Hechler.	1917	38	—	—	—
**Erläuterungen zu den Eisenbeton-Bestimmungen 1916 mit Beispielen. Von Dr.-Ing. W Gehler.	1917	238	—	—	—
**Feuerlose Lokomotiven. Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf.	1917	254	—	—	—
**Förder-Anlagen. Hebe- und . . . . . Ein Lehrbuch für Studierende und Ingenieure. Von A. Aumund.	1917	204	—	—	—
**Förderkosten des Eisenbahnbetriebes. Über die sachlichen . . . . . Von der Großherzoglichen Technischen Hochschule in Darmstadt zur Erlangung der Würde eines Dr.-Ing. genehmigte Dissertation von Dipl.-Ing Fr. Landsberg.	1917	138	—	—	—
**Formeisen. Die Normalprofile für . . . . . ihre Entwickelung und Weiterbildung. Von Dr.-Ing. H. Fischmann	1917	118	—	—	—
**Gasturbinen. Die . . . . . , ihre geschichtliche Entwickelung, Theorie und Bauart von Ing. Eyermann und Marine-Oberbaurat Schulz.	1917	220	—	—	—
**Gedenkrede. Werner von Siemens. . . . . in der Festversammlung des Elektrotechnisehen Vereins in Wien am 13. Dezember 1916 von Fr. Neureiter.	1917	154	—	—	—
**Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Verkehr- und Eisenbahn-Verwaltungen.	1917	172	—	—	—
**Geschwindigkeitsmesser. Die . . . . . mit Reibungsgetriebe. Ein Beitrag zu ihrer Theorie von Dr.-Ing. W. Heyn	1917	254	—	—	—
**Handbuch der Holzkonservierung. Unter Mitwirkung von E. Biedermann, J. Dehnst, A. Dengler. K. Eckstein, R. Falck. O. v. Haselberg, B. Malenkovic, Fr. Moll, Fr. Peters, Fr. Pfenning, R. Sodemann, K. H. Wolmann herausgegeben von Marine-Oberbaurat † Ernst Troschel-Berlin	1917	70	—	—	—
**Hebe- und Förder-Anlagen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ingenieure. Von A. Aumund	1917	204	—	—	—
**Holzkonservierung. Handbuch der . . . . . Unter Mitwirkung von E Biedermann, J. Dehnst, A. Dengler, K. Eckstein, R. Falck, O. v. Haselberg, B. Malenkovic, Fr. Moll, Fr. Peters, Fr. Pfenning, R. Sodemann, K. H. Wolmann herausgegeben von Marine-Oberbaurat † Ernst Troschel-Berlin	1917	70	—	—	—
**Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur (Technischer Index). Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Herausgegeben von H. Rieser.	1917	102	—	—	—
**Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung. Beitrag zur . . . langer Züge. Von Ministerialrat Ing. J. Rihosek	1917	154	—	—	—
**Kleinwohnhaus. Ein neues . . . Eine neue Erfindung im Blockhaus-Bau. Blockhäuser-System Wunnenberg in Zellerfeld i Harz, Holzbau-Aktiengesellschaft in Hannovor	1917	338	—	—	—
**Konizität der Radreifen. Die . . . und die Fahrt auf gerader Strecke. Kinematische Studien über die Bewegung der Eisenbahnfahrzeuge im Gleise. Von Dr. sc. techn. U. R. Ruegger	1917	338	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
** Kosten der Zugförderung. Die . . . und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft. Von Dr.-Ing. H. Hebenstreit	1917	338	—	—	—
** Kriegerheimstätten, eine Schicksalsfrage für das deutsche Volk. Vortrag, gehalten in öffentlicher vom deutschnationalen Verein für Österreich einberufenen Versammelung am 8. Januar 1916 in Wien von A. Damaschke	1917	118	—	—	—
** Lokomotiv-Bekohlung. Mechanische . . . Eine technisch-wirtschaftliche Studie unter besonderer Berücksichtigung der bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführten Anlagen. Von Dr.-Ing. H. Voigt	1917	38	—	—	—
** Mechanische Lokomotiv-Bekohlung. Eine technisch-wirtschaftliche Studie unter besonderer Berücksichtigung der bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführten Anlagen. Von Dr.-Ing. H. Voigt	1917	38	—	—	—
** Mitteilungen über Versuche ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschuß des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Heft 5. Versuche mit eingespannten Balken. II. Teil, Kragbalken und eiserne Träger. Bericht als Fortsetzung von Heft 4 erstattet von Dr.-Ing. F. Edler von Emperger	1917	376	—	—	—
** Montan-Industrie. Ein Jahrhundert rheinischer . . ., Bergbau, Eisenindustrie, Metallindustrie, Maschinenbau 1815 bis 1915 von K. Wiedenfeld	1917	54	—	—	—
** Moderne Vorkalkulation. Die . . . . . in Maschine fabriken. Handbuch zur Berechnung der Bearbeitungszeiten an Werkzeugmaschinen auf Grund der Laufzeitberechnung nach modernen Durchschnittswerten; für den Gebrauch in der Praxis und an technischen Lehranstalten von M. Siegerist, unter Mitarbeit von F. Bock	1917	70	—	—	—
** Niederschlagshäufigkeit. Über die . . . . . in den österreichischen Ländern. Von Dr. H. Löschner	1917	238	—	—	—
** Normalprofile für Formeisen. Die . . . . . , ihre Entwickelung und Weiterbildung. Von Dr.-Ing. H. Fischmann	1917	118	—	—	—
** Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen. Der . . . . . Eine vergleichende Wirtschaftlichkeits-Untersuchung unter Ermittelung der Schwellen-Liegedauer aus der Erneuerungstatistik, durchgeführt von E. Biedermann	1917	86	—	—	—
** Otto Mohr zum achtzigsten Geburtstage gewidmet von E. Bähr, G. Barkhausen, F. Bohny, A. Föppl, W. Gehler, M. Grübler, F. Kögler, H. Hager, R. Mehmke, H. Spangenberg, F. Wittenbauer. Mit einem Bildnisse Otto Mohrs und 140 Textabbildungen	1917	20	—	—	—
** Passungen im Maschinenbau. Die . . . . Von Dr.-Ing. G. Schlesinger. Heft 193 und 194 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens	1917	356	—	—	—
** Rohrpostanlagen. Hardegen & Co., G. m. b. H., Berlin SO. 33, Zeughofstraße 7/8	1917	338	—	—	—
** Sachwert und Ertragwert nebst Baukontierung und Abschreibung von Werken mit Betriebsnetzen Von C. H. Goedecke	1917	414	—	—	—
** Sammlung Göschen. Technische Tabellen und Formeln. Von Dr.-Ing. W. Müller	1917	322	—	—	—
** Schnellstraßenbahnen. Eine Untersuchung über Anlage, Haltestellenabstände, Haltestellenaufenthalte, Höchst- und Reise-Geschwindigkeiten von Schnellbahnen, Straßenbahnen (insbesondere auf besonderem Bahnkörper) und schnellfahrenden Straßenbahnen, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Groß Berlin. Von Dr.-Ing. E. Giese	1917	204	—	—	—
** Schulreform und Sprachunterricht und Lehrplan für eine deutsche höhere Knabenschule von Professor Dr. Budde	1917	392	—	—	—
** Statistische Nachrichten und Geschäftberichte von Eisenbahn-Verwaltungen	1917	54	—	—	—
** Tarifvorschläge für Nahverkehrsmittel. Wie muß der Tarifaufbau der Groß Berliner Nahverkehrsmittel bei den zu erwartenden Tarifänderungen umgestaltet werden? Vom ord. Professor a. D. Dr.-Ing. E. Giese	1917	392	—	—	—
** Technische Tabellen. Sammlung Göschen. . . . . und Formeln. Von Dr.-Ing. W. Müller	1917	322	—	—	—
** Unterwassertunnelbau Grundzüge des . . . . es von A. Haag	1917	254	—	—	—
** Vorrichtung zum gleichzeitigen Schließen der Türen von Eisenbahnwagen mit Preßluft von einer Stelle aus. Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg	1917	38	—	—	—
** Versuche mit Dampflokomotiven, ausgeführt vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt im Jahre 1913	1917	171	—	—	—
** Versuche mit eingespannten Balken. Mitteilungen über Versuche ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschuß des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Heft 5. . . . . II. Teil. Kragbalken und eiserne Träger. Bericht als Fortsetzung von Heft 4 erstattet von Dr.-Ing. F. Edler von Emperger	1917	376	—	—	—
** Wahl der Stromart. Die . . . . für größere elektrische Bahnen. Von Dr. W. Kummer	1917	118	—	—	—
** Werner von Siemens. Gedenkrede in der Festversammelung des Elektrotechnischen Vereines in Wien am 13. Dezember 1916 von Fr. Neureiter	1917	154	—	—	—
** Wirtschaftlichkeits-Untersuchung. Der Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen. Eine vergleichende . . . . . unter Ermittelung der Schwellen-Liegedauer aus der Erneuerungsstatistik, durchgeführt von E. Biedermann	1917	86	—	—	—
** Zeitschriften-Literatur. Jahrbuch der technischen . . . . (Technischer Index). Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Herausgegeben von H. Rieser	1917	102	—	—	—
** Zweigelenkbogenbrücken. Die günstigste Form eiserner . . . . Von Dr.-Ing. A. W. Berrer	1917	270	—	—	—

II. Namen-Verzeichnis.

(Die Aufsätze sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
A.					
*Abt. Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von Peter. S.	1917	394	9	46 47	1—18 1—5
Ackermann. Hahn zum Abschlusse der Leitungen von Luftdruckbremsen. G.	1917	392	—	—	—
*Anger. Zur Einführung einer durchgehenden Luftdruckbremse für Güterzüge.	1917	12	—	—	—
**Aumund. Hebe- und Förder-Anlagen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ingenieure. Von A.	1917	204	—	—	—
B.					
*Bäseler. Verkürzte Weichenstraßen. Dr.-Ing.	1917	346	10	39	1—4
*Baltzer. Achssatz und Zug- und Stoß-Vorrichtung bei den Bahnen mit 1 m und Kap-Spur in den deutschen Schutzgebieten. F.	1917	275	—	32	1—4
*Baltzer. Der Oberbau der Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten. F.	1917	239	—	28 29	1—35 1—15
*Baumann. Das chinesische Bahnnetz und seine künftige Ausgestaltung. V. J.	1917	226	1	—	—
*Bausek. Dichte Nietung für flufseiserne Feuerbüchsen. A.	1917	103	2	—	—
*Bausek. Selbsttätige versetzbare Achswage. T.	1917	400	—	50	6—9
*Becker. Elektrische Beleuchtung der Weichensignale. K.	1917	244	10	—	—
*Becker. Elektrische Sperre für Signalflügel. K.	1917	178	3	—	—
*Becker. Fernsprecher für wahlweisen Anruf mit selbsttätiger Gleich- und Null-Stellung. K.	1917	258	7	—	—
*Becker. Kabel-Verteiler und -Endverschlüsse mit Öl. K.	1917	293	6	—	—
*Becker. Überwachung- und Merk-Werk für Signalstellungen und Fahrgeschwindigkeiten. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. K.	1917	212 221	11 12	—	—
Behm. Schwingungsmesser von	1917	375	1	—	—
*Behrens. Vorkehrungen zum Verlegen von Gleisen.	1917	179	—	23	1—6
Bender. Vorrichtung zum selbsttätigen Ingangsetzen der Melde- und Brems-Einrichtungen an Wagen. O.	1917	171	—	21	5—8
Bergmann †. Dr. med. h. c. Fritz	1917	295	1	—	—
*Bernsdorff. Vorrichtung zum Abpressen der Kreuzköpfe für II. T-Lokomotiven.	1917	195	2	25	1—3
**Berrer. Die günstigste Form eiserner Zweigelenkbogenbrücken. Von Dr.-Ing. A. W.	1917	270		—	—
Bevan. Sicherung für Mutterschrauben nach	1917	70	1	—	—
**Biedermann. Der Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen. Eine vergleichende Wirtschaftlichkeits-Untersuchung unter Ermittelung der Schwellen-Liegedauer aus der Erneuerungsstatistik, durchgeführt von E.	1917	86	—	—	—
Bleichert. Seilklammer „Backenzahn“ von	1917	200	2	—	—
**Bock. Die moderne Vorkalkulation in Maschinen-Fabriken. Handbuch zur Berechnung der Bearbeitungszeiten an Werkzeugmaschinen auf Grund der Laufzeitberechnung nach modernen Durchschnittswerten; für den Gebrauch in der Praxis und an technischen Lehranstalten von M. Siegerist. unter Mitarbeit von F.	1917	70	—	—	—
von Böhlke. Vom Wagen aus zu bedienende Weichenstellvorrichtung. E.	1917	254	—	—	—
*Borghaus. Die Maschinen-Anlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau	1917	22 45 97	3 — —	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 —	1 1 1—8 1—3 1—5 1—6 1—9 1—4 1—6 1—8 1-3 1—4 —
Brown, Boveri. Anlage von Kraftmaschinen für Triebwagen mit Drehgestellen. und Co.	1917	154	—	—	—
Brown, Boveri. Elektrische Lokomotivbeleuchtung. Bauart	1917	84	—	—	—
Brown, Boveri. Kraftmaschinenanlage von Triebwagen mit Drehgestellen. Aktiengesellschaft & Co.	1917	356	—	40	19—22
*Brugsch. Die Anlagen für Verkehr und Betrieb des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork	1917	173 190	7 3	22 —	1 —
**Budde. Schulreform und Sprachunterricht und Lehrplan für eine deutsche höhere Knabenschule von Prof. Dr	1917	392	—	—	—
*Busse. Flußeisenbleche für Lokomotivfeuerbüchsen. A. D.	1917	15	—	—	—
C.					
Carnes. Gemeinnützige Gesellschaft zur Beschaffung von Ersatzgliedern. Der -Arm.	1917	66	—	—	—
D.					
**Damaschke. Kriegerheimstätten, eine Schicksalsfrage für das deutsche Volk. Vortrag, gehalten in öffentlicher vom deutschnationalen Verein für Österreich einberufenen Versammelung am 8. Januar 1916 in Wien von A.	1917	118	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
*Dietrich. Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen. H. H.	1917	119 141	20 7	— 19 20	— 1—10 1—5
*van Dijk. Fließbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle. Vortrag, gehalten vor der Versammelung der Abteilung für Eisenbahnbau und Eisenbahnbetrieb des königlichen „Instituut van Ingenieurs“ am 11. Dezember 1915 von E. C. W.	1917	276	8	Texttafeln A, B und C	1—37
*van Dijk. Regelschienen für die Niederländischen Eisenbahnen und Regeloberbau für die Nebenbahnen. E. C. W.	1917	257	—	30 31	1—22 1—7
Djurson. Vorrichtung zum Nachstellen für Bremsen. A. R. K. -Malmö (Schweden)	1917	391	—	45	5—9
von Doppler. † Adolf Ritter	1917	16	—	—	—
E.					
Ellingen. Seilklemme für glatte und Knoten-Seile an Seilhängebahnen. J. Pohlig und W.	1917	154	—	19	15 u. 16
**von Emperger. Mitteilungen über Versuche ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschuß des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Heft 5. Versuche mit eingespannten Balken. II. Teil, Kragbalken und eiserne Träger. Bericht als Fortsetzung von Heft 4 erstattet von Dr.-Ing. F. Edler	1917	376	—	—	—
von Endres. Staatsrat Exzellenz, Ehrendoktor der technischen Hochschule München	1917	216	—	—	—
*Engels. Die Dampfheizung für Reisezüge unter Berücksichtigung der neuartigen Heizeinrichtungen der österreichischen Staatsbahnen. R.	1917	339 358	14 9	41 42	1—9 1 u. 2
**Eyermann. Die Gasturbinen, ihre geschichtliche Entwickelung, Theorie und Bauart von Ing. und Marine-Oberbaurat Schulz	1917	220	—	—	—
F.					
**Fischmann. Die Normalprofile für Formeisen, ihre Entwicklung und Weiterbildung. Von Dr.-Ing. H.	1917	118	—	—	—
Forestier. Bahnhofblockung nach	1917	299	—	34	6—8
*Fried. Schonung der Kohlenkörbe. O.	1917	189	—	24	8—13
Friedmann. Einrichtungen an Dampfheizungen. A.	1917	376	5	—	—
*Friedrich. Beschädigungen und Wiederherstellung der Puffer. W.	1917	377	14	44 45	1—11 1—4
*Friedrich. Verwertung der Rauchkammerlösche. Dipl.-Ing.	1917	71	4	13 14	1—7 1—5
Frölich. Gleisbremse für Eisenbahnfahrzeuge mit heb- und kippbarer, durch das Gewicht des ablaufenden Fahrzeuges an den Radkranz gepreßter Bremsschiene. E.	1917	86	—	—	—
*Frölich. Technischer Ausschuß für Schmiermittelverwendung, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3. Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmiermitteln. Fr.	1917	130	—	—	—
Fühles. Vierräderiges Laufwerk für Hängebahnwagen. und Schulze	1917	20	1	—	—
Funk. Schiebetür für Eisenbahnwagen. Ch.	1917	188	2	—	—
G.					
v. Geduly. Ministerialrat Julius	1917	248	—	—	—
**Gehler. Erläuterungen zu den Eisenbeton-Bestimmungen 1916 mit Beispielen. Von Dr.-Ing. W.	1917	238	—	—	—
*Geittner. Steigtritte für hohe Bahnsteige. W.	1917	231	2	—	—
**Giese. Schnellstraßenbahnen. Eine Untersuchung über Anlage, Haltestellenabstände, Haltestellenaufenthalte, Höchst- und Reise-Geschwindigkeiten von Schnellbahnen, Straßenbahnen (insbesondere auf besonderem Bahnkörper) und schnellfahrenden Straßenbahnen, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Groß-Berlin. Von Dr.-Ing. E.	1917	204	—	—	—
**Giese. Tarifvorschläge für Nahverkehrsmittel. Wie muß der Tarifaufbau der Groß-Berliner Nahverkehrsmittel bei den zu erwartenden Tarifänderungen umgestaltet werden? Vom ord. Professor a. D. Dr.-Ing. E.	1917	392	—	—	—
**Gilbreth. Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung. Primer of Scientific Management by F. B. Nach dem Amerikanischen frei bearbeitet von Dr. Colin Ross.	1917	392	—	—	—
Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen	1917	296	—	—	—
*v. Glinski. Anlage zum Warmauswaschen und zur Gewinnung warmen Wassers in Lokomotivschuppen. Erfahrungen und Verbesserungen im Betriebe.	1917	30	1	—	—
*v. Glinski. Verbesserte Achssenke für Wagen-, Tender- und Lokomotiv-Lauf-Achsen	1917	129	—	18	1—5
**Goedecke. Sachwert und Ertragwert nebst Baukontierung und Abschreibung von Werken mit Betriebsnutzen. Von C. H.	1917	414	—	—	—
von Grimburg. Rudolf Ritter Grimus †	1917	163	—	—	—
H.					
**Haag. Grundzüge des Unterwassertunnelbaues von A.	1917	254	—	—	—
**Hardegen und Co., G. m. b. H. Rohrpostanlagen. Berlin SO. 33, Zeughofstraße 7/8	1917	338	—	—	—
**Hebenstreit. Die Kosten der Zugförderung und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft. Von Dr.-Ing. H.	1917	338	—	—	—
*Hebenstreit. Kosten der Zugförderung und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft. Dr.-Ing. H.	1917	311	—	—	—
**Hechler. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Von A. Wilke. Sechste, gänzlich umgearbeitete Auflage, unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben von Dr. W.	1917	38	—	—	—
Heimbach. Pfahlgründung nach	1917	265	—	30	23—30

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
*Hennig. Einschaltung eines Gegenbogens zwischen sich schneidende Grade. K.	1917	145	3	—	—
*Heusinger. Zum 100. Geburtstage Edmund ....s von Waldegg.	1917	205	—	—	—
**Heyn. Die Geschwindigkeitsmesser mit Reibungsgetriebe Ein Beitrag zu ihrer Theorie von Dr.-Ing. W.	1917	254	—	—	—
*Hoffmann. Befestigung der Schienen für Arbeit- und Lösch-Gruben von ..... H. Wegele.	1917	55	4	—	—
*Hofmann. Gelenk für doppelte Blattfedern. A.	1917	162	3	—	—
Hofmann. Vorrichtung zum Querverschieben und Kippen von Eisenbahnwagenkasten. Fr. W.	1917	391	—	45	10—14
Hoost. Selbsttätiger Anzeiger der Haltestellen. K.	1917	322	—	36	18 u. 19
I.					
*Israel. Festlegung von Kreisbogen. O.	1917	350	—	—	—
J.					
Jucho Selbsttätige Wagenkuppelung, bei der die Kuppelglieder durch Stützna sen in der Bereitlage gehalten werden. C. H.	1917	254	2	—	—
Jüdel. Aufschneidbarer Weichenantrieb mit Sperrung in beiden Endlagen. M.	1917	414	—	—	—
K.					
*Karnet. Zur Wirtschaft der Bahnerhaltung und Zugförderung. L.	1917	323	6	Textt afeln D, E und F	1—18
*Kayser. Zweiachsige Beiwagen mit Mitteleingang für Straßenbahnen. Dr.-Ing.	1917	242	5	—	—
*Kiehne. Durchbrüche für Straßen unter Eisenbahnen während des Betriebes. Dipl.-Ing. S.	1917	39 56 77	7 19 2	— — —	— — —
*Klatt. Ausbildung von Weichen. † G.	1917	107	8	17	1—16
Klien. Ewald Richard ...†	1917	248	1	—	—
Klose. Antrieb für Lokomotive mit Verbrennungsmaschine. A.	1917	54	—	11	13—16
Knorr. Steuerventil mit Ausdehnungskammer. ....-Bremse-Aktiengesellschaft	1917	220	—	—	—
Knorr. Umschaltvorrichtung für Verbundbremsen. ....-Bremse A.-G.	1917	154	—	—	—
Knorr. Vorrichtung zum gleichzeitigen Schließen der Türen von Eisenbahnwagen mit Preßluft von einer Stelle aus. ....-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg	1917	38	—	—	—
Kohn. Joseph ....†	1917	146	—	—	—
Krupp. Selbstentlader Fr.	1917	138	—	18	8
*Kuhn. Zweimittige Korbbogen F.	1917	4	7	—	—
Kulka Planimeter von	1917	148	4	—	—
**Kummer. Die Wahl der Stromart für größere elektrische Bahnen. Von Dr. W.	1917	118	—	—	—
Kun Selbsttätige Wagenkuppelung. N.	1917	414	—	48	4 u. 5
Kunze-Knorr-Bremse für Güterzüge	1917	263	—	—	—
„Kunze-Knorr-Bremse“ für Schnellzüge	1917	198	—	—	—
L.					
**Landsberg. Über die sachlichen Förderkosten des Eisenbahnbetriebes. Von der Großherzoglichen Technischen Hochschule in Darmstadt zur Erlangung der Würde eines Dr.-Ing. genehmigte Dissertation von Dipl.-Ing. Fr.	1917	138	—	—	—
Lange. Gleisanlage, besonders für Bagger. A.	1917	286	—	33	15 u. 16
Lehners. Georg ...†	1917	47	—	—	—
Lieber. Vorrichtung an Lokomotiven zur Ausnutzung des Abdampfes. J.	1917	376	—	—	—
Linke-Hofmann. Lokomotivtenderkuppelung ....-Werke	1917	220	—	—	—
Linke-Hofmann. Selbsttätiger Druckausgleich in Lokomotivzilindern beim Anfahren und bei Leerlauf. .....-Werke	1917	356	—	39	5—9
Linke-Hofmann. Selbsttätige Vorrichtung zum Schließen von Wagentüren. ....-Werke	1917	154	—	—	—
**Löschner. Über die Niederschlagshäufigkeit in den österreichischen Ländern. Von Dr. H.	1917	238	—	—	—
M.					
*Märtens. Metallschmelzen. F.	1917	304 327	— —	— —	— —
*Märtens. Schraubenklemmen gegen das Wandern der Schienen. F.	1917	139	10	—	—
*Märtens. Zeilenbildung im Gefüge des Eisens. F.	1917	399	1	Textt afel G	1—12
Malcher. Selbstentladewagen Bauart	1917	321	—	36	17
**Matschoß. Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Herausgegeben von C. ..... 7. Band	1917	376	—	—	—
Meyer. Gerhard Lukas ....†	1917	146	—	—	—
Meyer. Wagenschieber. F.	1917	171	—	—	—
**Mohr. Otto ... zum achtzigsten Geburtstag gewidmet von E. Bähr, G. Barkhausen, F. Bohny, A. Föppl, W. Gehler, M. Grübler, F. Kögler, H. Hager, R. Mehmke, H. Spangenberg, F. Wittenbauer. Mit einem Bildnisse Otto Mohrs und 140 Textabbildungen.	1917	20	—	—	—
Morelli. Schmiervorrichtung, besonders für Eisenbahnachsen, mit Einrichtung zur Erhöhung der Schmierung durch Veränderung der Spannung. G.	1917	86	—	—	—
Müller. Prellbock. R.	1917	322	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
**Müller. Sammlung Göschen. Technische Tabellen und Formeln. Von Dr.-Ing. W.	1917	322	—	—	—
*Musil. Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. F.	1917	87	5	15 16	7—9 1—5
*Musil. Die Lüftung der Untergrundbahnen. Dr.-Ing. F.	1917	287 307	12 11	—	—
N.					
**Neureiter. Werner von Siemens. Gedenkrede in der Festversammelung des Elektrotechnischen Vereins in Wien am 13. Dezember 1916 von Fr.	1917	154	—	—	—
O.					
Oertel. Vorsignal. F.	1917	286	—	—	—
*Oppermann. Königliches Eisenbahn-Zentralamt. Nr. 28. 307. 304. Erklärung zum Schreiben des Generaldirektors der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft, Herrn , vom 14. August 1917.	1917	384	—	—	—
P.					
*Pan Übergangsbogen in Korbbogen. V.	1917	400	4	—	—
Pechot. B+B.IV.t.┌-Schmalspur-Tenderlokomotive von	1917	85 251	1	—	—
*Peter. Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von S. Abt	1917	394	9	46 47	1—18 1—5
Pohlig. Seilklemme für glatte und Knoten-Seile an Seilhängebahnen. J. und W. Ellingen	1917	154	—	19	15 u. 16
R.					
Reischach. Verschiebbarer Prellbock. und Co.	1917	376	—	—	—
Riegel. Feuerbüchse mit Siederohren, Bauart	1917	53	—	12	10—15
*Rieschick. Die Absteifung und Entwässerung eines Einschnittes für einen Bahnhof.	1917	385	—	45	15—18
**Rieser. Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur (Technischer Index). Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Herausgegeben von H.	1917	102	—	—	—
*Riggenbach. Nikolaus	1917	292	—	—	—
**Rihosek. Beitrag zur Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung langer Züge. Von Ministerialrat Ing. J.	1917	154	—	—	—
Röntgen. Durchleuchtung von bewehrtem Grobmörtel mit strahlen	1917	199	—	—	—
**Ross. Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung. Primer of Scientific Management by F. B. Gilbreth. Nach dem Amerikanischen frei bearbeitet von Dr. Colin	1917	392	—	—	—
*Ruchholtz. Quersteifigkeit von Druckgurten, besonders eiserner Bogenfachwerkbrücken. E.	1917	271	14	—	—
**Ruegger. Die Konizität der Radreifen und die Fahrt auf gerader Strecke. Kinematische Studien über die Bewegung der Eisenbahnfahrzeuge im Gleise. Von Dr. sc. techn. U R.	1917	338	—	—	—
S.					
*Saller. Berechnungen am Oberbaue unter bewegten Lasten. Dr. Ing. H.	1917	155	12	—	—
*Saller. Berechnungen am Schienenstoße unter bewegter Last. Dr. Ing. H.	1917	25	6	—	—
Schäfer. Durch die Last anzulegende Klemme für das Zugseil bei Seilschwebebahnen. W.	1917	138	—	18	6 u. 7
*Schaller. Kristallfaden für Glühlampen O.	1917	247	—	—	—
Scheibe. Eiserne Hohlschwelle von	1917	369	—	—	—
*Scheibe. Feststellung von Gleisbewegungen unter dem Zuge. R.	1917	92	3	—	—
*Scheibe. Vorbeugung des Wanderns der Schienen. R.	1917	366	1	—	—
**Schlesinger. Die Passungen im Maschinenbau. Von Dr. Ing. G. Heft 193 und 194 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens	1917	356	—	—	—
*Schmedes. Umbau vorhandener Bahnwasserwerke für elektrischen Betrieb während des Krieges	1917	126 181	3 —	—	—
**Schulz. Die Gasturbinen, ihre geschichtliche Entwickelung, Theorie und Bauart von Ing. Eyermann und Marine-Oberbaurat	1917	220	—	—	—
Schulze. Vierräderiges Laufwerk für Hängebahnwagen Fühles und	1917	20	1	—	—
Schum. Muttersicherung von	1917	50	1	—	—
*Schwaighofer. Paket-Rohrposten. Dr. Ing. H.	1917	8	—	—	—
Shay. B+B+B.III.t.┌-Verschiebe-Lokomotive der Kansas City-Südbahn, Bauart	1917	117	1	—	—
**Siegerist. Die moderne Vorkalkulation in Maschinen-Fabriken. Handbuch zur Berechnung der Bearbeitungszeiten an Werkzeugmaschinen auf Grund der Laufzeitberechnung nach modernen Durchschnittswerten; für den Gebrauch in der Praxis und an technischen Lehranstalten von M , unter Mitarbeit von F. Bock	1917	70	—	—	—
Siegwart-Sockel für Stangen elektrischer Leitungen	1917	237	—	24	4—7
Siemens-Schuckert. Signalschalter für Triebwagen von elektrischen Schnellbahnen. -Werke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Siemensstadt bei Berlin	1917	38	—	8	5 u. 6
**von Siemens. Werner Gedenkrede in der Festversammelung des Elektrotechnischen Vereines in Wien am 13. Dezember 1916 von Fr. Neureiter	1917	154	—	—	—
Siemens und Halske Absteifung von Baugruben nach	1917	99	2	—	—
Siemens und Halske. Selbsttätige Signaleinrichtung für Bahnen. A. G.	1917	20	—	—	—
Sonne. Eduard †	1917	181	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
Stahmer. Schaltung für elektrische Weichenlaternen. C.	1917	188	—	—	—
*Steuernagel. Über Verschwenkungen sich schneidender Gleise	1917	385	4	—	—
T.					
*Terdina Das Entwerfen von Fahrschaulinien für Eisenbahnzüge. L.	1917	255	4	—	—
**Troschel. Handbuch der Holzkonservierung. Unter Mitwirkung von E. Biedermann, J. Dehnst, A. Dengler, K. Eckstein, R Falck, O. v. Haselberg, B. Malenkovic, Fr. Moll, Fr. Peters, Fr Pfenning, R. Sodemann, K. H. Wolmann herausgegeben von Marine-Oberbaurat † Ernst -Berlin	1917	70	—	—	—
U.					
Umbach. Wagenkuppelung. C.	1917	203	—	25	4—9
V.					
Valeri. Oberbau von	1917	388	—	44	16—18
*Verhoop. B.H.T.-Kleinbahnlokomotive mit Steuerung von Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg	1917	215	2	—	—
Verhoop-Steuerung für Dampflokomotiven	1917	52	1	9	10—12
Vögele. Drehscheibe mit starr durchlaufenden Längsträgern J.	1917	171	—	—	—
Vögele. Einfassung der Gruben und Stützung von Drehscheiben. J.	1917	220	—	—	—
Vögele. Gelenkdrehscheibe. J.	1917	356	—	39	10—13
Vögele. Schwimmdrehscheibe. J.	1917	270	—	—	—
Voest. Schlafeinrichtung für Abteilwagen. J.	1917	270	—	—	—
**Voigt. Mechanische Lokomotiv-Bekohlung. Eine technisch-wirtschaftliche Studie, unter besonderer Berücksichtigung der bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführten Anlagen. Von Dr.-Ing. H.	1917	38	—	—	—
W.					
Warfringe. Fernsprecheinrichtung für fahrende Züge. H. Hjalmar	1917	322	—	—	—
Warfringe. Vorrichtung zum Telephonieren von und nach in Bewegung befindlichen Bahnzügen. K. H.	1917	54	—	—	—
*Weber. Fristmäßige Prüfungen größerer Kräne	1917	21	—	—	—
*Wegele. Befestigung der Schienen für Arbeit- und Lösch-Gruben von Hoffmann. H.	1917	55	4	—	—
*Wegner. Einschlagdübel für Holzschwellen. G.	1917	208	12	—	—
*Wegner. Herstellung von Überganglaschen durch Kröpfen vorhandener Laschen. G.	1917	303	2	—	—
Werner. Heizung von Güterwagen mit Glühstofföfen. & Co.	1917	414	—	—	—
Werner. Kippwagen. G.	1917	392	—	—	—
**Wiedenfeld. Ein Jahrhundert rheinischer Montan-Industrie, Bergbau, Eisenindustrie, Metallindustrie, Maschinenbau 1815 bis 1915 von K.	19 7	54	—	—	—
**Wilke. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Von A. Sechste, gänzlich umgearbeitete Auflage, unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben von Dr. W. Hechler	1917	38	—	—	—
Windhoff. Kopfquerträger an Drehscheiben und Schiebebühnen. Rheiner Maschinenbauanstalt	1917	338	—	37	16—18
**Wunnenberg. Ein neues Kleinwohnhaus. Eine neue Erfindung im Blockhaus-Bau. Blockhäuser-System in Zellerfeld im Harz, Holzbau-Aktiengesellschaft in Hannover	1917	338	—	—	—
Z.					
*Zahn. Gelenkdrehscheibe mit Auflaufzungen auf Bahnhof Uelzen. Dipl.-Ing.	1917	357	2	43	1—4
Zara. Ventilregler von	1917	67	3	—	—

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.
Alle Rechte vorbehalten.

1. Heft. 1917. 1. Januar.

Engineering Library
625.005
O F

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

E. Borghaus, Regierungs- und Baurat in Duisburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 auf Tafel 1, Abb. 1 auf Tafel 2, Abb. 1 bis 8 auf Tafel 3 und Abb. 1 bis 3 auf Tafel 4.

I. Allgemeines. (Abb. 1, Taf. 1).

Der Bahnhof Wedau liegt südlich von Duisburg, er bildet den Vereinigungspunkt der rechtsrheinischen Güterverkehrstrecken des Ruhrkohlengebietes. Mit dem rechtsrheinischen Verkehre verbindet ihn die zweigleisige Linie nach Lintorf, zum Ruhrkohlengebiete führen die zweigleisigen Linien nach Speldorf, nach Oberhausen West und die eingleisige Linie nach Hochfeld und Duisburg. Er ist sehr leistungsfähig für Zugbildung mit entgegengesetzt gerichteter, zweigleisiger Entwickelung, Längsgliederung der Einfahrgleise, Richtunggleisen und Stationsgruppen ausgestaltet. Die durchgehenden Züge Richtung Oberhausen West, Duisburg und Hochfeld verkehren auf den zwischen West- und Ost-Seite, die Züge Richtung Speldorf auf den aufserhalb der Ostseite liegenden Gleisen unter Streckenblockung.

Für den Personenverkehr, vorwiegend Ortverkehr, sind auf der Ostseite zwei Bahnsteige und ein Empfangsgebäude geschaffen. Die Länge des Bahnhofes beträgt 6,3 km, die Breite 0,46 km, die Gleislänge rund 120 km, die tägliche Höchstleistung 7600 Güterwagen.

Die leitenden Gesichtspunkte beim Entwerfen der Anlagen für den Maschinenbetrieb waren die folgenden:

1. Schnelle Gestellung von Lokomotiven und Packwagen.
2. Glatter Verkehr aller den Maschinenbahnhof berührender Fahrzeuge: Lokomotiven, Pack-, Kohlen-, auszubessernde Güter-Wagen und dergleichen, von und nach allen Teilen des Bahnhofes.
3. Zweckmäfsige Anordnung und Einrichtung der Lokomotivschuppen, der Mannschaft- und Lager-Räume.
4. Verkürzen der Stehzeiten der Lokomotiven durch rasches Übernehmen von Betriebstoffen, schnelles Reinigen, Anheizen, Auswaschen und Ausbessern, und zweckmäfsige und sparsame Durchbildung der hierzu dienenden Anlagen.
5. Wirtschaftlich günstige Versorgung des Bahnhofes mit elektrischem Lichte und elektrischer Übertragung von Arbeit, und der Packwagen und Lokomotiven mit Gas.
6. Versorgung des Bahnhofes mit Wasser unter weitestgehender Sicherung der einzelnen Gebiete. Reinigung des Speisewassers.

II. Der Maschinenbahnhof. (Abb. 1, Taf. 2).

Der Maschinenbahnhof ist für 150 Lokomotiven, 120 Packwagen und 80 auszubessernde Güterwagen eingerichtet. Er liegt am Südende zwischen dem östlichen und westlichen Teile des Bahnhofes und zwischen den durchgehenden Gleisen auf einer dreieckigen Fläche, deren Höhe und Länge sich aus der Anordnung der Lokomotivschuppen und der vorgelagerten Anlagen ergeben. Diese bestehen aus drei Gruppen: der Anlage zum Bekohlen und Kohlenbansen, der Anlage zum Abstellen der Packwagen und der Ausbesserung für Güterwagen. Die Anlage zum Bekohlen und die Kohlenbansen liegen zwischen den Ein- und Aus-Fahrgleisen für Lokomotiven. Neben dem Einfahrgleise liegt ein Umführgleis für Lokomotiven mit kurzen Wendezeiten. Dann folgt jenseits des Hülfsbansens für Kohlen ein Aufstellgleis für Lokomotiven, an das das Gleis zum Bedienen des Lagers für Betriebstoffe angeschlossen ist. Neben dem Aufstellgleise für Lokomotiven ist die Gruppe zum Abstellen von Packwagen entwickelt; sie besteht aus mehreren Harfen, in denen die Packwagen rechts fahrend aufgestellt und abgeholt werden. Vorläufig ist eine Harfe ausgebaut. Der Raum neben den Gleisen für Packwagen und den durchgehenden Gleisen für Güterzüge ist durch die Gleise für Ausbesserung von Güterwagen ausgefüllt; hierfür ist ein besonderes Zustellgleis vorgesehen. An dieses schliefst ein Lokomotivgleis, das zugleich die Verbindung zu dem hintern Ende des Maschinenbahnhofes herstellt.

Innerhalb der Gruppen sind die Gebäude und Betriebsanlagen zweckentsprechend angeordnet, die Ringschuppen so, dafs die Torseiten zum Schutze gegen die vorherrschenden Westwinde nach Osten liegen und die Drehscheiben getrennte Ein- und Aus-Fahrten erhalten; die Mannschafträume in einem Baue vorn zwischen den beiden ersten Lokomotivschuppen, so dafs sie von allen Betriebstellen leicht erreichbar sind; die Betriebwerkstatt mitten in der Anlage für Ausbesserung zwischen den Schuppen und der Halle zum Ausbessern der Güterwagen, so dafs die Wege kurz und die Mannschaften vor dem Wetter geschützt sind; der Wasserturm mit den Anlagen für warmes Auswaschen und Reinigen des Wassers und die Badeanstalt vor Lokomotivschuppen I im Mittelpunkte des stärksten Verbrauches an Wasser, so dafs die

Wasserwirtschaft günstig wird; das Krafthaus im Schwerpunkte des Stromverbrauches, so dafs die Kosten und Verluste der Leitungen gering sind und die Stromwirtschaft günstig wird, die Anlage zur Versorgung der Packwagen mit Gas nahe den Harfen für Packwagen, so dafs die Rohrleitung billig wird; das Lager für Betriebstoff zwischen der Anlage zum Bekohlen und den Harfen für Packwagen, so dafs die Mannschaften der Lokomotiven und Packwagen zum Fassen von Öl und Betriebstoffen kurze Wege haben.

Das Gebäude für Übernachten liegt aufserhalb des Bahnhofes auf der Westseite in Höhe der Lokomotivschuppen.

Für die Stoffzufuhr zur Betriebwerkstätte ist ein besonderes Ausziehgleis angelegt. Gegenüber dem ersten Schuppen ist an das Ausfahrgleis für Lokomotiven ein Gleis zum Aufstellen des Gerätewagens angeschlossen, aus dem dieser ohne Verzug in den Bahnhof gebracht werden kann. Die Lokomotivfahrten regelt ein am Ausfahrgleise liegendes Stellwerk. Der Verkehr zwischen dem Maschinenbahnhofe und den Bahnhofbezirken wird durch das zwischen den durchgehenden Hauptgleisen liegende Gleispaar vermittelt. Die Verbindungen sind so angelegt, dafs die Fahrzeuge rechts fahrend glatt durchgeführt werden können; wenn nötig, werden sie durch die hintere Verbindung zum Maschinenbahnhofe geleitet. Zur Regelung des Verkehres dient das Stellwerk am Einfahrgleise für Lokomotiven.

Zur Aussonderung der schadhaften Güterwagen ist neben den Verschiebeharfen je ein besonderes Sammelgleis vorgesehen, aus dem die Wagen durch eine Weichenverbindung den Verkehrsgleisen und weiter der Halle für die Ausbesserung zugestellt, und fertig wieder abgeholt werden können.

Als Nachteil mufs die Lage der durchgehenden Gleise der Richtung Oberhausen West und Duisburg zwischen dem Ost- und West-Teile des Bahnhofes bezeichnet werden, weil sie von allen Fahrten zwischen dem Maschinenbahnhofe und den Bahnhofbezirken gekreuzt werden müssen. Zweckmäfsiger wäre die Lage aufserhalb der Verschiebegleise gewesen.

Die in Wedau beschäftigten Bediensteten wohnen in einer von dem Vereine für Beamtenwohnungen in Duisburg westlich vom Bahnhofe angelegten Siedelung. Im Maschinenbahnhofe werden einschliefslich der Zugmannschaften, die ihren Dienst in der Gruppe zum Abstellen der Packwagen antreten und beschliefsen, bei vollem Betriebe etwa 1000 Mann tätig sein. Der von der Siedelung kommende Weg zum Maschinenbahnhofe kreuzt die westlichen Bahnhofgleise auf einer Brücke und verzweigt sich vor den Gleisen für Packwagen zu den einzelnen Betriebstellen.

III. Die Lokomotivschuppen und ihre Einrichtung.

Von den drei für den endgültigen Ausbau vorgesehenen Schuppen sind zunächst zwei für je 30 Stände mit 22 m Tiefe ausgeführt. Die Aufsenwände sind aus Eisenfachwerk, das Dach ist mit Dachpappe gedeckt. Zur gemeinsamen Rauchabführung dienen zwei 35 m hohe, oben 1,25 m weite Schornsteine. Das Rohr zum Abführen des Rauches ist an den eisernen Dachbindern aufgehängt. Die Rauchfänge nach Fabel*) sind an der Torseite des Schuppens angeordnet, damit die Lokomotiven mit dem Schornsteine stets nach dieser Seite hin aufgestellt werden, an der genügend Platz zum Reinigen und Herausnehmen der Rohre ist. An der Aufsenwand bleibt dann der Weg für den Verkehr frei. Auf dem Schuppendache sind neun Entlüfter von Reifs in gleichen Abständen angebracht. Die Arbeitgruben sind 18 m lang und haben von der Torschwelle 2,2 m, von der Aufsenwand 1,8 m Abstand. Sie werden durch einen vor der Aufsenwand entlang laufenden Kanal entwässert, in dem auch die Wasserleitung liegt. Für die Entnahmestellen gehen Stichkanäle bis zur Schuppenmitte Aus dem Schuppenkanale fliefst das Abwasser durch einen Verbindungskanal zum Hauptabflufskanale.

Der Fufsboden besteht aus Grobmörtel. Im Schuppen I liegen Breitfufs-, im Schuppen II Hanomag-Schienen*). Bei diesen müssen die Seitenmauern der Gruben bis zur Ausfahrt durchgeführt werden, damit die Schienenstücke eine ununterbrochene, feste Unterlage haben. Die Schienen dürfen aber nicht länger sein, als die Mauern, weil sie sonst abbrechen.

Von der Anlage einer Achssenke wurde abgesehen, weil die Baukosten wegen des hohen Grundwassers unverhältnismäfsig hoch geworden wären und Achswechsel in der nur 7 km entfernten Hauptwerkstätte in kurzer Zeit vorgenommen werden können.

Die Beleuchtung geschieht durch Glühlampen. Zwischen den Ständen sind an Pendeln je zwei Lampen aufgehängt. Hinter jedem Stande befindet sich eine Wandlampe und eine Steckdose für eine tragbare Lampe. Im Ganzen sind acht Stromkreise von neun bis zwölf Lampen gebildet. In diesen liegen je drei zusammen gehörige Lampen mit dem Steckanschlusse in Reihe und sind an einem Schalter an der Wand angeschlossen, mit dem sie eingeschaltet werden, wenn der betreffende Stand benutzt wird. Hierdurch wird der Lichtverbrauch auf das Äufserste beschränkt.

In jedem Schuppen sind drei Anheizöfen**) so aufgestellt, dafs von jedem ein Drittel der Stände bedient wird. Die Kohlen werden in Bunkern gelagert, die am Schuppen angebaut sind, und durch Dachluken gefüllt werden.

Von einer besondern Heizung der Schuppen wurde abgesehen, weil hier anhaltender, starker Frost sehr selten auftritt.

Im ersten Schuppen steht neben dem ersten Stande in einem Verschlage eine zweistufige Luftpresse für die Anlage zum Ausblasen der Heizrohre. Sie hat einen elektrischen Antrieb von 25 PS und prefst 180 cbm/St auf 8 at. Durch Steigerung der Drehzahl von 200 auf 230 kann die Leistung auf 210 cbm/St gesteigert werden. Die Prefsluft gelangt durch eine 57 mm weite Leitung in neben den Schuppen aufgestellte Sammelbehälter und von hier in eine an der Torseite entlang geführte, 32 mm weite Leitung, die zwischen je zwei Ständen mit einem Schlauchanschlusse versehen ist. Der Arbeitdruck der Luft wird durch einen selbsttätigen Regler geregelt, der die Presse selbsttätig ein- und ausschaltet.

IV. Die Anlage zum Auswaschen. (Abb. 1 bis 8, Taf. 3).

Der Schuppen I dient vorwiegend zum Auswaschen und Ausbessern. Die Behälter der Anlage zum warmen Auswaschen sind daher in dem neben dem Schuppen stehenden Wasserturme

*) Organ 1912, S. 168.

*) Organ 1915, S. 652.

**) Organ 1913, S. 251.

untergebracht, um kurze Rohrleitungen zu erhalten. Es sind zwölf Auswaschstände vorgesehen. Da die Lokomotiven den Ständen aber zu verschiedenen Zeiten zugeführt werden und hier eine gewisse Zeit bleiben, sind drei Gruppen gebildet und diese an die in drei Gruppen angeordneten Wasserbehälter so angeschlossen, dafs jede Behältergruppe von jeder Gleisgruppe aus gespeist und mit Auswasch- und Füll-Wasser versorgt werden kann.

Die Behälter liegen hoch im Unterbaue des Wasserturmes, die beiden Frischwasserbehälter einer Gruppe oben, der Sammelbehälter unten. Die mit etwa 4 at an die Entleerungleitung angeschlossenen Lokomotiven fördern ihren ganzen Inhalt durch eigenen Druck hinauf. Das Wasser und der Dampf durchströmen zunächst die Wärmschlangen der Frischwasserbehälter, und fliefsen mit dem Reste der Wärme als Auswaschwasser in den Sammelbehälter. Von hier wird das Wasser einer Kreiselpumpe zugeführt, die es mit 4 bis 5 at in die Auswaschleitung und die angeschlossenen Auswaschschläuche drückt. Nach dem Auswaschen wird der Kessel aus den oberen Behältern durch die Auswaschleitung mit Frischwasser gefüllt.

Die Anordnung der Behälter und die Führung der Rohrleitungen ist aus Abb. 1 bis 5, Taf. 3 ersichtlich. Der Behälterinhalt richtet sich nach Zahl und Gröfse der auszuwaschenden Lokomotiven.

Die Kreiselpumpe ist in dem im Fufse des Wasserturmes eingerichteten Maschinenhause aufgestellt, hier sind auch die Wasserstandzeiger, die Wärmemesser und die Handgriffe zum Bedienen der Anlage angebracht.

Die Pumpe fördert 30 bis 40 cbm St Wasser von 100° 45 m hoch bei 2900 Umdrehungen in der Minute mit 10,5 PS; die Dauerleistung des elektrischen Antriebes beträgt 12,5 PS. Die Pumpe ist zweistufig. Das Pumpengehäuse ist aus Gufseisen, die Lauf- und Leit-Räder sind aus Bronze. Der seitliche Schub wird von einer selbsttätigen Entlastung mit Wasserdruck aufgehoben. Die stählerne Welle läuft in Lagern mit Ringschmierung, die mit der Flüssigkeit nicht in Berührung kommt.

Die Pumpe ist gegen die durch das An- und Abstellen der Schlauchleitungen entstehenden Druckschwankungen unempfindlich. Dies ist von grofsem Vorteile; die Mannschaft hat bei den Arbeiten freie Hand und kann das Auswaschwasser mit beliebiger Menge und Spannung entnehmen. Die Leitungen liegen im Schuppen oberirdisch (Abb. 7 und 8, Taf. 3), zwischen Schuppen und Wasserturm werden sie durch Träger gestützt. Leitungen und Behälter haben Wärmeschutz.

Das mit Verschraubung versehene Mundstück der Leitung zum Leeren der Kessel liegt in den Seitenmauern der Standgruben. Das Rohr geht unmittelbar zu der gegenüber ansteigenden Leitung. Die Verbindung des Mundstückes mit der Lokomotive wird durch einen Schlauch mit stählerner Schraubenbewehrung und Verschraubungen an beiden Enden hergestellt. Das Kesselventil darf erst geöffnet werden, wenn der Schlauch angeschlossen ist und der Auswascher die Grube verlassen hat.

Die Kaltwasser- und die Füll-Leitung sind durch ein mit Schlauchanschlufs versehenes T-Stück verbunden. Je nach Öffnung des obern und untern Ventiles können die Kessel mit warmem oder kaltem Wasser gefüllt werden.

Als Ziel einer guten Wirtschaft der Anlage sind anzustreben: hohe Erwärmung des Frischwassers zur Ersparung von Zeit und Heizstoff für das Anheizen, Abkühlung des abgelassenen Kesselwassers auf etwa 50 °, so dafs die Auswascher die Schläuche anfassen können, und Vermeidung des Abkühlens mit kaltem Wasser, wodurch unnötige Ausgaben entstehen. Dies wird erreicht, wenn die Lokomotiven stets nur aus dem ersten Frischwasserbehälter gefüllt werden, der zweite also als Vorwärmer dient, und die Wärmestufen durch Drosselung der Leitung zwischen den Behältern so geregelt werden, dafs die Wärmegrade im ersten Behälter möglichst hoch, im Sammelbehälter möglichst niedrig sind. Hiermit lassen sich im ersten Behälter annähernd 100° erzielen, während im Sammelbehälter etwa 45° bleiben. Die Dauer des Auswaschens wird gegen das bisherige Verfahren von 12 auf 4 Stunden verkürzt und durch die hohe Erwärmung des Füllwassers Zeit und Heizstoff für das Anheizen gespart. Durch den von der Kreiselpumpe erzeugten hohen Druck wird das Auswaschen wirksamer, etwa nur die Hälfte des abgelassenen Kesselwassers erforderlich und der Rest für andere Zwecke, wie Abspritzen der Lokomotiven und Reinigen des Schuppens verfügbar.

Grofse Vorteile bietet die hohe Lage der Behälter. Sie beseitigt wegen der von dem ausströmenden Kesselwasser zu überwindenden Druckhöhe die nachteilige Rückwirkung des Ablassens unter Druck auf den Kessel. Der Kessel wird daher geschont.

Ferner wird die Arbeit der Auswaschpumpe durch die hohe Lage der Behälter vermindert und die Möglichkeit geschaffen, das überschüssige Warmwasser auf weite Entfernungen zu verteilen. Zunächst sind in der Badeanstalt zehn Wannen- und zehn Brause-Bäder und die Warmwasserheizung für die Werkstatt- und Mannschaft-Räume angeschlossen, deren Wärmebedarf reichlich gedeckt wird. Der Anschlufs für die Badeanstalt liegt an der Falleitung zur Kreiselpumpe. Das warme Wasser kann aus dem Frischwasser- oder dem Sammel-Behälter entnommen werden. Das kalte Wasser liefert ein unmittelbarer Anschlufs an die Steigeleitung zum Wasserturme.

Die Warmwasserheizung für schnellen Umlauf mit Pumpenbetrieb ist sehr einfach durch eine Fall- und Steige-Leitung mit den Warmwasserbehältern verbunden. Wenn der Kessel der Heizung ab- und die Zweigleituug zum Warmwasserbehälter eingeschaltet wird, treibt die Kreiselpumpe das Wasser durch die Zweigleitung. Es nimmt bei diesem Kreislaufe Wärme aus den Behältern auf und gibt sie an die Heizkörper ab. Die Kreiselpumpe hat elektrischen Antrieb von 2 PS. Bei Neuanlagen können die Kessel ganz fortfallen.

Die Wirtschaft der Anlage für warmes Auswaschen kann aus folgender Gegenüberstellung beurteilt werden.

Täglich seien zwölf Lokomotiven auszuwaschen.

A. Anlage mit ortfestem Dampfkessel und Strahlpumpen, Ergebnisse der Anlage in Speldorf:

1 ausgemusterter Lokomotivkessel, fertig aufgestellt mit Speisevorrichtung . .	12 000 ℳ
Rohrleitung und Strahlpumpen . . .	3 000 ℳ
	15 000 ℳ

mit 7,5 % verzinst und getilgt . . .	1 125 ℳ
Kohlen 500 t jährlich zu 14 ℳ/t . .	7 000 ℳ
Lohn für den Kesselwärter	1 500 ℳ
Wasser für Auswaschen und Füllen der Lokomotiven je 12 cbm zu 4 Pf cbm, in 300 Arbeittagen 12 . 12 . 300 . 0,04 ≅	1 725 ℳ
Untersuchen der Kessel und Erhalten der Anlage, Schmier- und Putz-Stoffe . .	650 ℳ
	12 000 ℳ

B. Anlage wie in Wedau:

Anlagekosten	16 000 ℳ
Ersparnis durch Fortfall des Kessels der Heizanlage und der Badeanstalt . .	— 2 000 ℳ
	14 000 ℳ
zu 7,5 % verzinst und getilgt . . .	1 050 ℳ
Wasser zum Füllen der Lokomotiven, je 6 cbm zu 4 Pf/cbm, in 300 Arbeittagen 12 . 6 . 300 . 0,04 ≅	850 ℳ
elektrischer Strom für die Kreiselpumpe, Schmier- und Putz-Stoffe	1 500 ℳ
Erhaltung	200 ℳ
	3 600 ℳ
die jährliche Ersparnis beträgt daher rund	8 400 ℳ
aufserdem Ersparnis an Heizstoff für das Anheizen der Lokomotiven und den Betrieb der Kessel der Heiz- und Bade-Anlage 500 t	7 000 ℳ
an 33,3 % eines Jahreslohnes für die Bedienung	500 ℳ
an Erhaltung, Schmier- und Putz-Stoffen	100 ℳ
im Ganzen .	16 000 ℳ

Hinzu kommt die Ersparnis von vier Lokomotiven durch das schnellere Auswaschen und von Löhnen der geringern Zahl an Auswaschern.

Gegenüber der Anlage in Leipzig *) hat die in Wedau den Vorzug, dafs alle Wärme des Kesselwassers, nicht nur die des Dampfes, für die Erwärmung des Wassers zum Auswaschen und Füllen ausgenutzt wird.

V. Die Drehscheiben (Abb. 1 bis 3, Taf. 4).

Die Drehscheiben haben 20 m Durchmesser. Sie sind nach dem Musterblatte der preufsisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführt und haben einen stehenden elektrischen Antrieb nach Pellenz. Das auf der Triebwelle a sitzende Ritzel b aus Rohrhaut greift in das Zahnrad c aus Stahlgufs der Welle d, die am untern Ende das Ritzel e trägt. Auf der Welle d sitzt eine federnde Kuppelung f, die ausgerückt wird, wenn die Scheibe von Hand gedreht werden soll. Die Bremse g ist über dem Antriebe auf der Welle a angeordnet. Der Wellenstumpf trägt ein Handrad h, mit dem die Scheibe vor der Verriegelung eingestellt werden kann. Der Anlasser ist auf einem Sockel aufgestellt, in dem sich der Schalter, die Widerstände und Sicherungen befinden. Die Welle des Anlassers trägt am untern Ende eine Scheibe, durch die er bei Verriegelung der Drehscheibe festgestellt wird. Der Anlasser, die Hebel der Verriegelung und Bremse und das Handrad sind zu bequemer Bedienung im Wärterhause angeordnet, während der Wärter die Einstellung der Drehscheibe durch die Fenster beobachtet. Der Strom wird durch Kabel- und Schleif-Ringe zugeführt, die am Königstuhle befestigt sind. Die Leistung des elektrischen Antriebes beträgt 10 PS, die Drehzahl 460 in der Minute, die Geschwindigkeit der Drehscheibe am Rande 50 bis 60 m/Min. Der Antrieb hat sich bis jetzt gut bewährt. Die beim Anlassen stark beanspruchte, federnde Kuppelung mufs kräftig ausgeführt werden.

*) Organ 1915, S. 338.

(Fortsetzung folgt.)

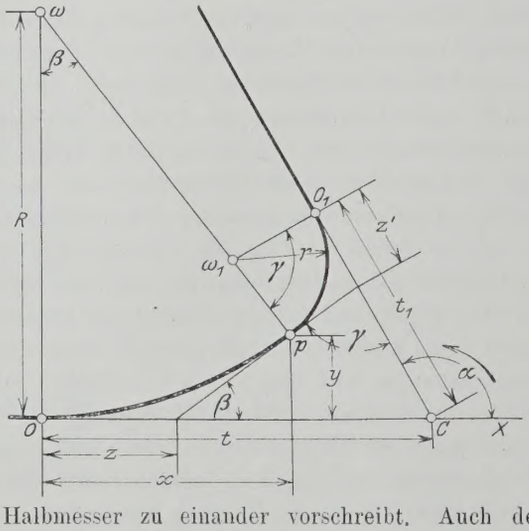
Zweimittige Korbbogen.

Ingenieur **F. Kuhn** in Wien.

Von den für die Kennzeichnung eines zweimittigen Korbbogens in Betracht kommenden sieben Hauptgröfsen R, r, t, t_1, α, β und γ (Textabb. 1) müssen zur Festlegung eines bestimmten Bogens vier gegeben sein. Durch Auswahl der als bekannt anzusehenden Gröfsen ergeben sich Aufgaben, deren rechnerische Lösung Strippgen*) durchführt.

Sind t, t_1 und α gegeben, so bestehen zwischen den unendlich vielen, zwischen O und O_1 möglichen Korbbögen beachtenswerte, nach Kenntnis des Verfassers zuerst von Ingenieur L. Herzka in Wien aufgestellte Beziehungen**), deren Anwendung für mehrere der von Strippgen behandelten Aufgaben mit nur einer Gleichung nicht nur einfache Lösungen ergibt, sondern auch die beim Entwerfen besonders angenehme zeichnerische Behandelung gestattet. Weiter leitet Herzka einfache Beziehungen auch für den Fall ab, dafs man statt der vierten anzunehmenden Gröfse bestimmte Verhältnisse der

Abb. 1.



beiden Halbmesser zu einander vorschreibt. Auch der öfter vorkommende Sonderfall, dafs die beiden Berührenden gleiche Richtung haben, ist von ihm behandelt.

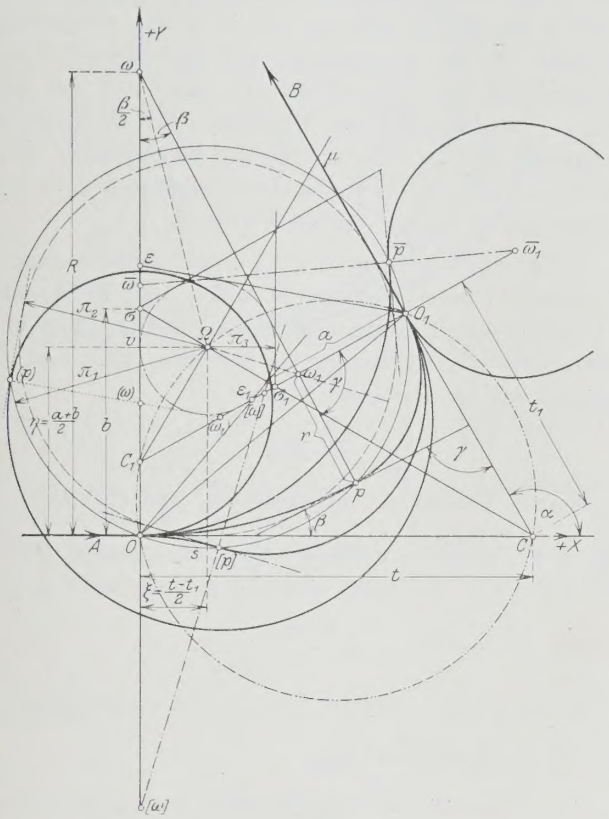
*) Organ 1915, S. 258.

**) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1903, S. 209.

Da die Abhandelung von Herzka nicht allgemein bekannt zu sein scheint, möge sein Verfahren hier mit einigen Anwendungen vorgeführt werden.

Für alle zwischen den Punkten O und O_1 (Textabb. 2)

Abb. 2.



bei gegebenen t, t_1 und α möglichen Gleich- und Gegen-Bogen ergeben sich drei eigentümliche, gleichmittige Kreise mit den Halbmessern π_1, π_2 und π_3, von denen π_1 der geometrische Ort aller Berührungspunkte p, der zweite die Einhüllende aller in den Berührungspunkten p gezogenen Berührenden und der dritte die Einhüllende aller Verbindungslinien der Kreismittelpunkte ist. Diese Halbmesser haben die Werte:

$$\pi_1 = \frac{d}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}, \quad \pi_2 = \frac{a+b}{2}, \quad \pi_3 = \frac{t-t_1}{2},$$

worin $a = t_1 \cot(\alpha : 2)$, $b = t \cot(\alpha : 2)$ und $d^2 = t^2 + t_1^2 + t\,t_1 \cos\alpha$ ist.

Für den Mittelpunkt Ω der drei gleichmittigen Kreise gelten in dem rechtwinkeligen Achsenkreuze des Ursprunges O die Mafse: $\xi = 0{,}5\,(t - t_1)$ und $\eta = 0{,}5\,(a + b)$.

Durch Zeichnen findet man den Mittelpunkt im Schnittpunkte der Mittellinien $C\sigma$ und $C_1\mu$ der Winkel zwischen den Berührenden und den Rechtwinkeligen zu diesen in den Bogenenden oder im Schnitte der Winkelhalbierenden $C\sigma$ und dem durch C, O_1 und O gelegten Kreise.

Hat man den Korbbogen für ein bestimmtes R zu bestimmen, so zieht man von ω die zweite Berührende an π_3 und erhält in dem Schnittpunkte mit der Rechtwinkeligen in O_1 den Mittelpunkt ω_1 des Kreises r und im Schnittpunkte mit dem Kreise π_1 den gemeinsamen Berührungspunkt p. Ebenso kann man zu einem gegebenen r das zugehörende R ermitteln.

Aus der Textabb. 2 kann man nun den Einflufs der Wahl von R auf die Art des Bogens erkennen; demnach entsprechen den im Winkel $O\,C\,O_1 = \sphericalangle\, 180 - \alpha$ liegenden Berührungspunkten p Gleichbogen, denen aufserhalb $O\,C\,O_1$ Gegenbogen.

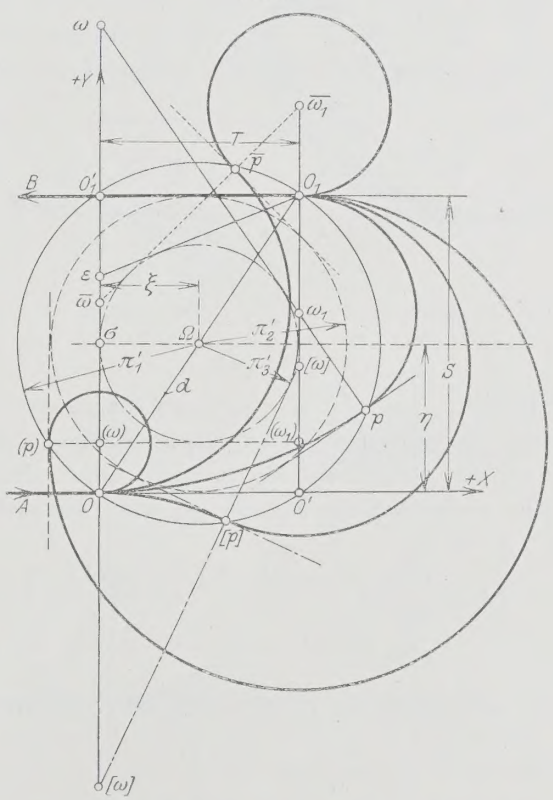
Zusammenstellung I gibt über die Grenzwerte von R und r und die dadurch bedingte Bogenart Aufschlufs.

Zusammenstellung I.

R		entspricht r		Bogenart
von	bis	von	bis	
0	$0\,\sigma = b$	$0_1\,\varepsilon_1 = \frac{d^2}{2\,t \sin\alpha}$	$+\infty$	Gleichbogen
$0\,\sigma = b$	$0\,\varepsilon = \frac{d^2}{2\,t_1 \sin\alpha}$	$-\infty$	0	Gegenbogen
$0\,\varepsilon = \frac{d^2}{2\,t_1 \sin\alpha}$	$+\infty$	0	$0_1\,\sigma_1 = a$	Gleichbogen
$-\infty$	0	$0_1\,\sigma_1 = a$	$0_1\,\varepsilon_1 = \frac{d^2}{2\,t \sin\alpha}$	Gegenbogen

In Textabb. 2 sind einzelne kennzeichnende Fälle der Bogenarten eingezeichnet; für die beim Entwerfen am häufigsten vorkommenden Gleichbogen gelten die Bedingungen der dritten Zeile der Zusammenstellung I, denen zufolge $R > d^2 : 2\,t_1 \sin\alpha$, $r < t_1 \cot(\alpha : 2)$ sein mufs.

Abb. 3.



Die drei Grundkreise bieten ein brauchbares Mittel für das Zeichnen aller möglichen Korbbogen bei gegebenen t, t_1, α

und R oder r. Rechnerisch folgt die unbekannte fünfte Gröfse aus der Herzkaschen Korbbogen-Gleichung:

$$R r - t_1 R \cot\frac{\alpha}{2} - t \cdot r \cot\frac{\alpha}{2} + \frac{d^2}{4 \sin^2\frac{\alpha}{2}} = 0.$$

Auch wenn die beiden Berührenden gleiche Richtung haben, gilt das Verfahren. Ist in Textabb. 3 S der Abstand der beiden Berührenden, $T = O O'$ und $d = O O_1$, so wird der Mittelpunkt der drei Grundkreise durch $\xi = T : 2$ und $\eta = S : 2$ festgelegt und haben die Halbmesser die Sonderwerte

$$\pi_1 = d : 2,\ \pi_2 = S : 2,\ \pi_3 = T : 2.$$

Die oben angeführten Beziehungen für die Art der Bogen gelten auch hier. Die Korbbogengleichung lautet nun:

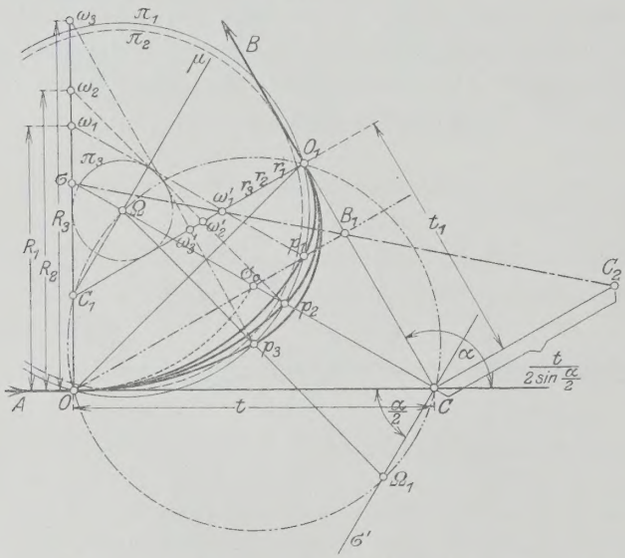
$$R r - R S : 2 - r S : 2 + (T^2 + S^2) : 4 = 0.$$

Weiter leitet Herzka für drei bei der Linienführung besonders wichtige Fälle einfache Beziehungen und zeichnerische Lösungen ab. Der Korbbogen ist auch bestimmt, wenn als vierte Bedingung statt eines der Halbmesser eine gewisse Beziehung der Halbmesser zu einander angenommen wird.

Aufgabe 1. Gegeben t, t_1, α und die Bedingung, dafs $R - r$ ein Kleinstwert wird.

Der Berührungs- bezw. Brechpunkt p_1 (Textabb. 4) der

Abb. 4.



beiden Kreise ω_1 und ω'_1 liegt in dem Schnittpunkte der zur Mittellinie $C\sigma$ des Winkels $O_1 C O$ gleich gerichteten Geraden durch ω'_1 mit dem Kreise π_1; R_1 und r_1 sind danach abzugreifen; rechnerisch ergeben sie sich unter der Voraussetzung $t > t_1$ mit:

$$R_1 = \frac{2 t \cos\frac{\alpha}{2} + (t - t_1)}{2 \sin\frac{\alpha}{2}},\quad r_1 = \frac{2 t_1 \cos\frac{\alpha}{2} - (t - t_1)}{2 \sin\frac{\alpha}{2}}.$$

Die weiteren für die Linienführung erforderlichen Gröfsen sind: $z_1 = R_1 \operatorname{tg}(\alpha : 4)$, $z'_1 = r_1 \operatorname{tg}(\alpha : 4)$, $x_1 = R_1 \sin(\alpha : 2)$, $y_1 = 2 R_1 \sin^2(\alpha : 4)$ (Textabb. 1).

Zeichnerisch ist die Aufgabe auch zu lösen, ohne die drei Grundkreise einzutragen. Bei gegebenen t und α liegen nämlich alle dem veränderlichen t_1 entsprechenden Punkte ω'_1 auf der geraden Verbindung von σ mit dem Punkte C_2, der auf der Rechtwinkeligen zu $O_1 C$ in C in der Entfernung $C C_2 = t : 2 \sin(\alpha : 2)$ von C liegt. Macht man ferner $\sigma\sigma_0 = \sigma O$ und verbindet σ_0 mit O, so erhält man in der Geraden $O B_1$ den geometrischen Ort aller Brechpunkte p_1. Der Schnittpunkt B_1 der beiden Geraden σC_2 und $O\sigma_0$ liegt auf der Berührenden $C O_1$. Ist nun t_1 gegeben, so errichtet man in O_1 eine Rechtwinkelige und erhält in dem Schnittpunkte mit der Geraden σB_1 den Mittelpunkt ω'_1 des einen Kreises r_1; zieht man eine Gerade durch ω'_1 gleichlaufend zur Mittellinie $C\sigma$, so liefert deren Schnittpunkt mit der Geraden $O B_1$ den Brechpunkt p_1 und der Schnittpunkt mit der in O errichteten Rechtwinkeligen zu $C O$ den Mittelpunkt ω_1 des zweiten Kreises R_1.

Aufgabe 2. Gegeben: t, t_1, α und die Bedingung, dafs $R : r$ seinen kleinsten Wert erreichen soll. Der Brechpunkt p_2 der beiden gesuchten Korbbogenkreise ω_2 und ω'_2 liegt in dem Schnittpunkte der Mittellinie $C\sigma$ mit dem Kreise π_1. Die Ausdrücke für die Halbmesser lauten:

$$R_2 = \frac{d\,(d + [t - t_1])}{2 t_1 \sin\alpha},\quad r_2 = \frac{d\,(d - [t - t_1])}{2 t \sin\alpha}.$$

Weitere Gröfsen der Linienführung sind (Textabb. 1):

$$\operatorname{tg}\beta_2 = \frac{t_1 \sin\alpha}{t + t_1 \cos\alpha},\quad x_2 = \frac{d + (t - t_1)}{2},\quad y_2 = \frac{t + t_1 - d}{2 \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}},$$

$$z_2 = \frac{d \cdot t}{t + t_1 + d}.$$

Aufgabe 3. Gegeben t, t_1, α und die Bedingung, dafs $\frac{1}{r} - \frac{1}{R}$ ein Kleinstwert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfüllt das in der Regel bei der Linienführung angestrebte Ziel, den Unterschied der beiden Krümmungen zu dem Zwecke möglichst klein zu halten, um derart den Übergang im Brechpunkte sanft zu gestalten. Bezeichnet man den Schnittpunkt des durch O, Ω, O_1 und C gehenden Kreises mit der Mittellinie $C\sigma'$ mit Ω_1, so liegt der Brechpunkt p_3 in dem Schnittpunkte von $\Omega\Omega_1$ mit dem Kreise π_1. Rechnerisch ergeben sich die beiden Halbmesser mit:

$$R_3 = \frac{d^2}{2 \sin\frac{\alpha}{2}\left[2 t_1 \cos\frac{\alpha}{2} - (t - t_1)\right]},$$

$$r_3 = \frac{d^2}{2 \sin\frac{\alpha}{2}\left[2 t \cos\frac{\alpha}{2} + (t - t_1)\right]}.$$

Die weiteren grundlegenden Gröfsen (Textabb. 1) lauten:

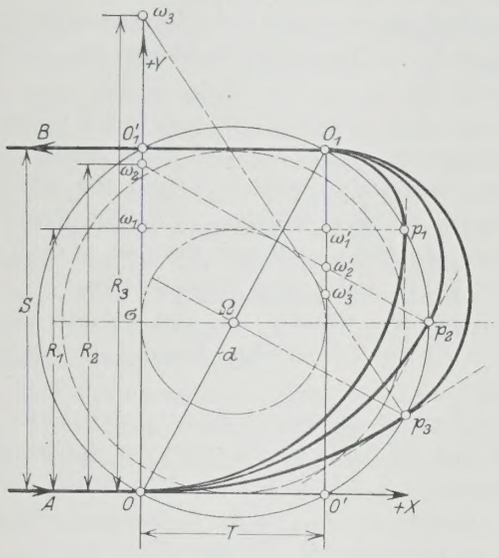
$$x_3 = \frac{(t - t_1) + 2 t_1 \cos\frac{\alpha}{2}}{2},\quad y_3 = \frac{2 t_1 \cos\frac{\alpha}{2} - (t - t_1)}{2} \cdot \operatorname{tg}\frac{\alpha}{4},$$

$$\operatorname{tg}\beta_3 = \frac{4 t_1^2 \cos^2\frac{\alpha}{2} - (t - t_1)^2}{(t + t_1)^2 - 4 t_1^2 \sin^2\frac{\alpha}{2}} \cdot \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2},\quad z_3 = \frac{x_3^2 + y_3^2}{2 x_3}.$$

Haben die beiden Berührenden gleiche Richtung (Textabb. 5), so bleibt die Lösung dieser Aufgaben die gleiche.

Aufgabe 4. Für $R - r =$ Kleinstwert wird $R_1 = (S + T) : 2$, $r_1 = (S - T) : 2$.

Abb. 5.

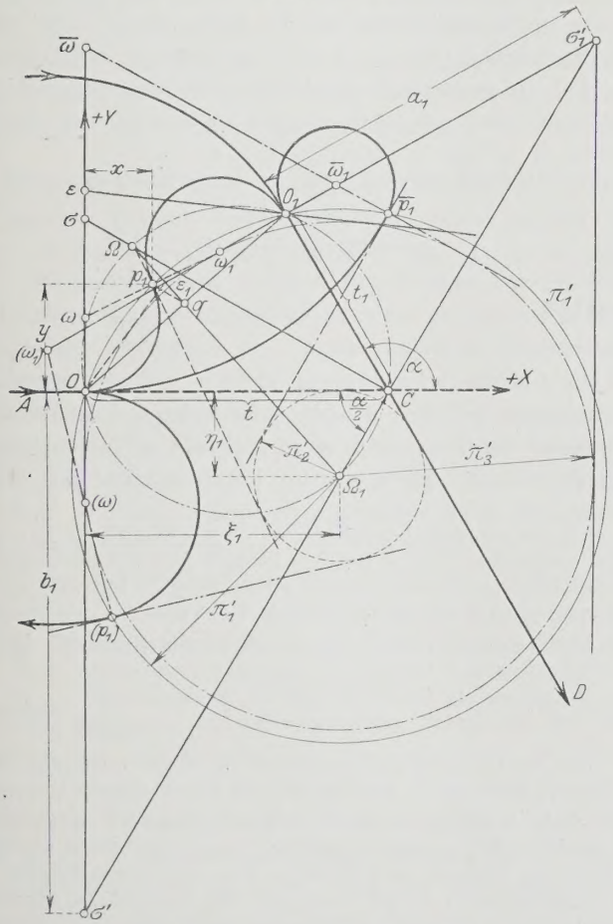


Aufgabe 5. Für $R : r =$ Kleinstwert wird $R_2 = d\,(d + T) : 2\,S$, $r_2 = d\,.\,(d - T) : 2\,S$.

Aufgabe 6. Für $(1 : r) - (1 : R) =$ Kleinstwert wird: $R_3 = d^2 : 2\,(S - T)$, $r_3 = d^2 : 2\,(S + T)$.

Alle diese Ausdrücke sind zeichnerisch leicht darzustellen. Die bisherigen Ableitungen gelten für den Fall, dafs t

Abb. 6.



und t_1 gleich bezeichnet und > 0 sind, dafs die Linie also in der Richtung des Pfeiles von A über O, O_1 nach B verläuft. Geht die Linie gemäfs Textabb. 6 von A über O, O_1, C nach D, so gelten ähnliche Beziehungen. Man erhält bei gegebenen t, t_1 und α für alle Korbbogen zwischen O und O_1 wieder drei gleichmittige Kreise, deren Mittelpunkt Ω_1 durch die Mafse $\xi_1 = (t + t_1) : 2$ und $\eta_1 = -(b_1 - a_1) : 2$ festgelegt wird, wobei $a_1 = t_1 \operatorname{tg}(\alpha : 2)$ und $b_1 = t \operatorname{tg}(\alpha : 2)$ ist.

Die Halbmesser sind: $\pi'_1 = d : 2 \cos(\alpha : 2)$, $\pi'_2 = (b_1 - a_1) : 2$, $\pi'_3 = (t + t_1) : 2$.

Ω_1 liegt im Schnittpunkte der Mittellinie $C\sigma'$ mit dem durch O, O_1 und C gelegten Kreise.

Auch hier zeigt Textabb. 6 den Einflufs der Gröfse des gegebenen Halbmessers auf die Art des Bogens. Den im Winkel α oder in dessen Scheitelwinkel liegenden Brechpunkten p_1 entsprechen Gleichbogen, denen im Anwinkel zu α Gegenbogen. Zusammenstellung II gibt hierüber nähern Aufschlufs.

Zusammenstellung II.

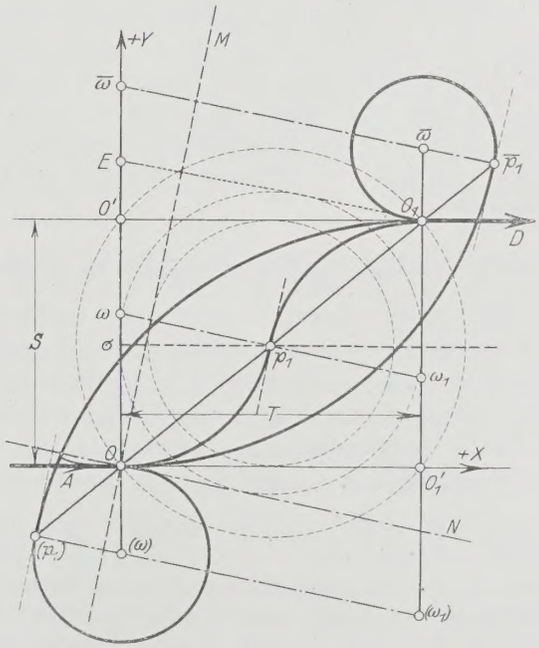
R		entspricht r		Bogenart
von	bis	von	bis	
0	$0\,\varepsilon = \frac{d^2}{2\,t_1 \sin\alpha}$	$0_1\,\varepsilon_1 = \frac{d^2}{2\,t \sin\alpha}$	0	Gegenbogen
$0\,\varepsilon = \frac{d^2}{2\,t_1 \sin\alpha}$	$+\infty$	0	$0_1\,\sigma'_1 = -a_1$	Gleichbogen
$-\infty$	$0\,\sigma' = -b_1$	$0_1\,\sigma'_1 = -a_1$	$-\infty$	Gegenbogen
$0\,\sigma' = -b_1$	0	$+\infty$	$0_1\,\varepsilon_1 = \frac{d^2}{2\,t \sin\alpha}$	Gleichbogen

Der bei Linienführungen häufigste Fall ist der der ersten Zeile der Zusammenstellung II.

Für die Rechnung dient die Gleichung des Korbbogens:

$$R\,r + t_1\,R \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} + t\,r \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} - \frac{d^2}{4\cos^2\frac{\alpha}{2}} = 0.$$

Abb. 7.



Haben die beiden Berührenden gleiche Richtung (Textabb. 7), so gehen die drei Grundkreise in drei durch O laufende Gerade über, welche die folgenden Gleichungen haben:

Gerade $O O_1 \ldots y = \frac{S}{T} \cdot x \ldots$ Ort aller Brechpunkte,

Gerade $O M \ldots y = \frac{2 S T}{T^2 - S^2} \cdot x \ldots$ Einhüllende, das heifst Richtgerade aller Berührenden im Brechpunkte,

Gerade $O N \ldots y = -\frac{T^2 - S^2}{2 S T} \cdot x \ldots$ Einhüllende, das heifst Richtgerade aller Verbindungen der Kreismittelpunkte.

Die Gleichung des Korbbogens lautet:

$$R + r = (T^2 + S^2) : 2 S.$$

Der für die Führung von Gegenbogen besonders wichtige Sonderfall $R = r$ hat folgende Lösung.

Aufgabe 7. Gegeben: t, $-t_1$, α und die Bedingung $R = r = R_0$. Nach ersichtlichem Vorgang von Textabb. 6 zieht man durch die Mitte q von $O O_1 = d$ eine Gleichlaufende zur Mittellinie $C\sigma$ und erhält im Schnittpunkte mit dem Grundkreise π'_1 den Brechpunkt des Korbbogens.

Rechnerisch erhält man als Mafse für die Absteckung des Brechpunktes $x = m : 2$, $y = (n + R_0) : 2$, worin gesetzt wurde:

$$m = t + t_1 \cos\alpha - r \sin\alpha, \quad n = t_1 \sin\alpha + r \cos\alpha.$$

Die weiteren Grundmafse sind (Textabb. 1)

$$z = \frac{R_0 (t + t_1)}{2 R_0 + b_1 - a_1}, \quad z' = \frac{R_0 (t + t_1)}{b_1 - a_1 - 2 R_0}.$$

Textabb. 7 zeigt die Auftragung eines Korbbogens gleicher Halbmesser zwischen Berührenden gleicher Richtung.

Vorstehend sind nur die Ergebnisse nach Herzka angeführt, bezüglich der Ableitungen verweisen wir auf dessen Arbeit.

Die bisher gelösten Aufgaben gingen von der Annahme aus, dafs t, t_1, α und einer der beiden Halbmesser oder eine Beziehung der beiden Halbmesser zu einander gegeben seien. Die folgenden Lösungen zeigen unter Verwertung der gewonnenen Beziehungen die Auftragung von Korbbogen aus anderen Grundgröfsen.

Aufgabe 8. Gegeben: R, t, α und β (Textabb. 2).

Man zeichnet von ω aus eine gegen die Richtung $+Y$ unter dem Winkel $\beta : 2$ geneigte Gerade und erhält in deren Schnittpunkte mit der Mittellinie $C\sigma$ den Punkt Ω. Die Halbmesser der drei Grundkreise sind: $\pi_1 = O\Omega$, $\pi_2 = s\Omega$, $\pi_3 = v\Omega$. p, O_1 und r sind damit gegeben.

Aufgabe 9. Gegeben: R, t, α und γ.

Durch $\beta = \alpha - \gamma$ ist diese Aufgabe auf die frühere zurückgeführt.

Aufgabe 10. Gegeben: R, t, t_1 und β.

Der eine Ort für Ω ist die unter dem Winkel $\beta : 2$ gegen die Richtung $+Y$ von ω aus gezogene Gerade, der zweite die im Abstande $(t - t_1) : 2$ zu Y gezogene Gleichlaufende. O_1 liegt im Schnittpunkte des von C mit dem Halbmesser t_1 geschlagenen Kreises mit dem bereits festgelegten Grundkreise π_1.

Aufgabe 11. Gegeben: t, t_1, α und β.

Man zeichne nach dem oben Gesagten die drei Grundkreise und erhält ω und damit R, indem man den Winkel $v\Omega\omega = (90 - \beta : 2)$ macht.

Aufgabe 12. Gegeben: r, t, t_1 und $\sphericalangle \gamma$.

Von O_1 aus trägt man ω_1 und p auf; der eine Ort für Ω ist nun die Rechtwinkelige auf der Mitte von $\overline{p O_1}$, der zweite eine im Abstand $(t - t_1) : 2$ zu $p\omega_1$ gezogene Gleichlaufende.

Für die rechnerische Behandelung der Aufgaben 8. bis 12. mufs man aufser der Gleichung des Korbbogens noch eine Beziehung für β und γ aufstellen, etwa:

$$\operatorname{tg}\beta = m : (R - n).$$

Weitere Gleichungen gewinnt man durch Übertragen des Zuges ω, ω_1 O_1 und C auf die Richtungen X und Y.

Paket-Rohrposten.

Dr.-Ing. **H. Schwaighofer**, Oberpostinspektor in München.

Im Anschlusse an frühere*) Mitteilungen sollen hier Paket-Rohrposten mit Luftbetrieb für Zwecke der Post, der Eisenbahnen und des Grofsgewerbes nach Anlagen in Amerika, wo diese Art des Verkehres bislang am häufigsten verwendet ist, (mit zusammen rund 150 km Doppelleitung) besprochen werden; am Schlusse wird eine neue Paket-Hausrohrpost in Schöneberg-Berlin beschrieben.

I. Betrieb der nordamerikanischen Rohrposten für Briefbeutel.

Im amerikanischen Betriebe von Rohrposten für Briefbeutel beträgt die gewährleistete durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit 48, die kleinste 30, die gröfste 60 km/St. Die Höchstgeschwindigkeit im Postwesen verschiedener amerikanischer Grofsstädte bei elektrischem Strafsenbahnbetriebe wurde als doppelt, bei der Rohrpost bis achtmal so grofs ermittelt, als bei Pferdebetrieb**).

In Amerika schwankt die Zugfolge während der Hauptgeschäftzeiten zwischen 5 und 15 Sekunden, so dafs stündlich mindestens 240 Züge in je einer Richtung verkehren; rechnet man für 150 bis 300 mm weite Rohre während des Haupt-

*) Organ 1916, S. 247; Buch des Verfassers: „Rohrpost-Fernanlagen", Teil III, Abschnitt VII. Piloty und Loehle, München.

**) Die mit den Rohrpostgesellschaften vertragsmäßig, je nach den Verhältnissen der Luftströmung, festgesetzte durchschnittliche Geschwindigkeit von 48 km/St wurde in jedem Ortnetze erreicht; bei weit von einander liegenden Punkten erhöht sich die Dauer der Fahrt der Büchsen um so mehr, je häufiger sich Behandelungen der Briefschaften in Zwischenstellen wiederholen. — Die Zeit der Beförderung ohne Rohrpost betrug in Neuyork:

vom Zweigpostamte 7 nach dem Hauptpostamte Neuyork .	53 Min.
vom Hauptpostamte in Neuyork nach dem in Brooklyn .	27 „
vom Hauptpostamte Brooklyn nach der Zweigstelle B . .	19 „
zusammen	99 Min.

Mit der Rohrpost sind die Zeiten für dieselben Strecken $17 + 3 + 6 = 26$ Minuten. — Bei der Rohrpost für Briefbeutel in Neuyork wird der ganze Zeitgewinn in der Briefzustellung der Rohrpostbezirke auf ungefähr 60% gegen die Beförderung in Postwagen geschätzt. — Zwischen Neuyork und Brooklyn war die Geschwindigkeit der Postwagen 6 km/St; die der Postwagen der Straßenbahn schwankte zwischen 5 und 15 km/St; die äußerste der Hochbahnen einschließlich der Zeit für Botengänge zwischen den Haltestellen und Zweigämtern war nicht höher als die der Straßenbahnen; die der Rohrpost beträgt 30 bis 60 km/St bei ständiger Möglichkeit der Beförderung.

betriebes die kleinste Belastung der Büchsen zu rund 150, die gröfste zu 800 Briefen und Drucksachen bei etwa 2 bis 20 kg Nutzlast, so beträgt die Leistung während der geschäftreichsten Stunden bei der langsamsten Folge von 15 Sek stündlich etwa 36000 Stück mit 480 kg bis 192000 Stück mit 4800 kg, die Höchstleistung bei 5 Sek-Folge stündlich 720 Züge mit je 20 kg Nutzlast oder 14400 kg/St mit ungefähr 576000 Briefen und Drucksachen. Durchschnittlich können für jede Linie Zugfolgen von 12 Sek, also 300 Züge in der Stunde mit 150 bis 200 oder 400 Briefen oder Drucksachen bei 3 oder 5 kg Büchsenlast, also 50000 bis 60000 oder 120000 Einzelsendungen mit 1000 oder 1500 kg Gewicht in der Stunde gerechnet werden.

Die jährlichen Einnahmen der Post in Boston, Neuyork mit Brooklyn, Philadelphia, Chikago und St. Louis betragen jetzt nahezu 250 Millionen ℳ für 10 Milliarden Stück, demnach ungefähr 30 % der ganzen jährlichen Einnahme der nordamerikanischen Post aus der Beförderung von Briefen und Drucksachen. In den genannten Städten werden jährlich 5 Millionen Eilbriefe oder 30 % aller Eilsendungen durch Sonderboten bestellt; 1897 betrug diese Zahl 1,5 Millionen. Die Zahl der Postsachen für den Aufgabeort, der Ortsbriefe, beträgt in diesen Städten werktäglich 3 bis 4 Millionen mit ungefähr 60 Millionen ℳ jährlicher Einnahme. Werktäglich fallen von 30 Millionen abgehenden und ankommenden Sendungen in jenen sechs Städten 16 Millionen oder über 50 % (mit Schwankungen von 30 bis 80 % beim Abgange, von 40 bis 50 % beim Eingange) der Rohrpost zu. Die auf das Gewicht bezogenen Verhältniszahlen sind kleiner, nämlich 15 bis 35 %, weil Waren und Zeitungen seltener mit der Rohrpost befördert werden.

II. Technische Einzelheiten der amerikanischen Rohrpost für Pakete und Briefbeutel.

II. A) Linienführung.

Die unterirdischen Anlagen der Rohrpost für Briefbeutel und Pakete haben grundsätzlich Kreislauf-Anordnung, meist mit Strahl-Doppelsträngen. Die Linien sind teils Durchgangsverbindungen zwischen den Bahnhöfen und dem Hauptpostamte, teils Nebenleitungen zum Anschlusse von Zweigstellen an die Hauptstellen. Für die wichtigeren Linien sind bei Verschiedenheiten im Netze stets die gröfsten Fahrrohrdurchmesser vorgesehen. Die über 5 km langen Linien werden mit zwischengeschalteten Kraftstellen betrieben. Die Länge der Linien steigt bis 16 km mit 10 Zwischenstellen (in Neuyork). In Verbindung mit den dem allgemeinen Postbetriebe dienenden Linien sind auch einige Einzelanschlüsse für grofse Geschäfthäuser hergestellt.

II. B) Fahrkanäle.

Die Leitungen der amerikanischen Rohrposten für Pakete bestehen aus flufseisernen oder aus gebohrten gufseisernen Flanschenrohren von 150 bis 300 mm Weite mit Schraubenverbindung. Nachdem sich 200 mm weite Rohre für Briefe und für die in Betracht kommenden Zeitungen und Kleinpakete als ausreichend erwiesen haben, sind nur auf einigen Linien 250 mm und 300 mm weite Rohre ähnlicher Bauart in Benutzung. 150 mm weite Rohre sind in Philadelphia nur bei Beginn des Rohrpostbetriebes verwendet. Für Verbindungen (zwischen je zwei Rohrpostämtern) durch Doppelrohre beträgt der Rohrabstand 1 bis 3 m; die Tiefe unter dem Pflaster schwankt zwischen 1 und 5 m. Vereinzelt sind die Rohre der Luftpost frei in Strafsentunneln verlegt. Nur die Stränge für Büchsen mit Laufrollen haben Längsrillen, sonst sind sie innen glatt und geben nur geringe Fahrt-Reibung. Für Bogen, deren kleinster Halbmesser 2,5 m beträgt — man rechnet auf 1 mm Rohrdurchmesser meist 10 bis 15 mm Bogenhalbmesser —, dienten früher nahtlose Messing-Kniestücke, die zum Teil durch Ummauerung geschützt wurden; neuerdings werden gufseiserne Bogen verwendet. Für die 150, 200, 250 und 300 mm weiten Fahrrohre wurden 1900 bei den meisten amerikanischen Paketrohrposten 10, 15 und 25 ℳ bezahlt. Die Luftspannung ist im Vergleiche zu der im Depeschendienste des Fernverkehres gebräuchlichen gering, nämlich ± 0,25 bis 0,67 at Betriebsdruck.

II. C) Fahrzeuge.

Die Fahrzeuge sind Gleit- oder Roll-Kolbenbüchsen; in der Regel sind sie aus verzinktem Stahle mit gelöteten Fugen. Die Gleitbüchsen sind wesentlich leichter, als die mit Laufrollen ausgerüsteten; sie wiegen leer je nach Durchmesser und Länge 5 bis 30 kg, bei 200 mm-Rohren im Mittel 5 bis 10 kg für die neueren Bauarten, bei 500 mm weiten Leitungen mindestens 20 kg.

Wegen des von der Prefsluft mitgerissenen Öles und Niederschlagwassers müssen alle Büchsen nässedicht, dabei leicht zu öffnen und zu schliefsen sein. Die Bauart mufs auch das Einbringen in die Rohre vor Herstellung des Verschlusses hindern und das Verriegeln darf nicht möglich sein, solange der Büchsendeckel nicht fest aufliegt. Der Verschlufs der Büchsen mufs während der Fahrt sicher bleiben. Die Büchsen wirken wie lose eingepafste Kolben, die unter einer Büchsenbeförderungs-Spannung entsprechend 100 bis 300 mm Wassersäule in 5 bis 15 sek Abstand durch die Rohre laufen. Die an den Gleitbüchsen nahe ihren Enden anzubringenden Ringe aus Gummi oder Segeltuch von 1,5 bis 2 cm Stärke sollen der Reibung wegen nicht zu dicht an den Wandungen liegen, ihre zulässige Abnutzung ist höchstens 4 mm. Gleitbüchsen für 150 bis 300 mm weite Rohre sind gegenwärtig in folgenden Abmessungen am meisten gebräuchlich: aufsen 40 bis 80, innen 30 bis 70 cm lang, ferner solche aufsen 130 bis 280, innen 100 bis 250 mm weit, sie haben also 2,5 bis 30 l Nutzinhalt; für 200 mm weite Rohre sind 75 cm lange Büchsen mit 10 l Nutzinhalt, 180 mm äufserer, 150 mm innerer Weite und 60 cm innerer Länge gebräuchlich. Büchsen von 100 l sind versuchsweise für 500 mm weite Rohre eingeführt, sie sind aufsen 85, innen 70 cm lang, aufsen 47, innen 43 cm weit. Um die Luftpost fähig zum Wettbewerbe mit elektrischen Rohrposten und führerlosen Untergrundbahnen zu halten, sind Büchsen für 500 mm weite Rohre probeweise bis 150 cm aufsen und 130 cm innen mit 190 l Nutzraum hergestellt worden.

Die Wandstärke der Büchsen ist allgemein 1 bis 2 mm, der äufsere Durchmesser wird 2 bis 5 cm kleiner gewählt als die Rohrweite. Der in eine Spitze auslaufende Hebel des Verschlusses des Deckels ragt, wenn unversperrt, über dessen Kante hinaus, so dafs die Büchse dann nicht in das Rohr pafst.

Eine Feder auf der innern Fläche des Deckels verhindert aufserdem, das der Verschlufshebel in seine Fahrstellung zu bringen ist, bevor der Deckel fest auf seinem Auflager sitzt. Die Angeln der Verschlufskappe sind so angeordnet, dafs die Mündung der Büchse bei offenem Deckel frei zugänglich ist. Der Verschlufshebel wird in seiner Fahrstellung durch eine Schnappfeder gehalten. Während der Fahrt ist der Deckel in die Mündung der Büchse soweit versenkt, dafs im Rohre niedergeschlagenes Wasser nicht einsickern kann. Eine auf dem Deckel drehbar angeordnete Platte mit eingeritzten Zahlen dient zur Angabe des Zieles der Büchse, indem jede Nummer einem bestimmten Postamte entspricht.

Das voranfahrende, stets geschlossene Ende der Büchse ist aus Stahl gepreſst; ein Stofskissen aus Filz, mit einer Lederkapsel verstärkt, sichert den Kopf. Statt der Gleitbüchsen mit Kopfdeckel sind auch solche mit Seitenöffnung (von 75 % der Länge und 67 % des Durchmessers der Büchse) in Gebrauch.

Ältere Büchsen sind noch mit Laufrollen ausgerüstet, Die Rollbüchse bildet einen walzenförmigen Stahlwagen mit kantigem Gestelle; der Wagen ist 70 bis 120 cm lang und je nach der Rohrweite von 15 bis 30 cm innen 10—25 cm weit. Die Büchse wiegt je nach der Bauart 30—80 kg. An jedem Ende des Kolbens befinden sich zwei Räder, die in Schienen oder Rillen der Fahrrohre laufen; an den Achsen sitzen meist flügelförmige Ansätze, mit denen die Büchse luftdicht an das Rohr anschliefst. Die seitliche Schiebetür ist 250 bis 750 mm lang. Die Lebensdauer der Büchse übersteigt selten zwei Jahre; die Beschaffung kostet je nach Bauart und Gröfse 50 bis 200 ℳ.

II. D) Geräte.

Bei den amerikanischen Rohrpostnetzen sind mehrere Bauarten der Sender und Empfänger in Betrieb. Verschiedenheiten ergaben sich durch den allmäligen Ausbau der Anlagen, entsprechend den technischen Fortschritten. Da die Auswechselung älterer Bauarten der Kosten wegen nicht immer erfolgen konnte, grundsätzliche Abweichungen auch je nach der Einschaltung der Geräte an Anfang-, Zwischen- und End-Stellen, nach der Weite der Rohre und nach der Verwendung von Räder- oder Gleit-Büchsen gegeben sind, ist der heutige Bestand ein sehr mannigfacher. Jede Dienststelle besteht aus Sender und Empfänger. Die für die ganze Ausstattung einer Stelle aufzuwendenden Kosten betragen je nach der Durchbildung für die 150 bis 300 mm weiten Rohre 10000 bis 15000 ℳ, für weitere Leitungen bis 25000 ℳ. Bei den Rohrposten in Boston, Neuyork, Chikago, Philadelphia und St. Louis müssen alle Geräte vertragsmäfsig mindestens 5 sek-Zugfolge ermöglichen.

Die Gestaltung der von Batcheller, Stoddard, Pike, Blood, Clay oder Lamson stammenden Geräte entspricht den im Kreislaufbetriebe mit Luftposten enger Rohre gebräuchlichen Bauarten. Die Sender und Empfänger haben Luftschleusen, durch die die Büchsen in jeder Anschlufsstelle ohne Beeinträchtigung der Strömung des Netzes eingeführt oder ausgeschaltet werden können. Die Absendung der Büchsen erfolgt stets mit der Hand; das Auswerfen aus den Empfängern wird entweder ganz- oder halb-selbsttätig oder von Hand bewirkt; die Bauart ist den grofsen Büchsen angepafst. Bei den weit verbreiteten Ausführungen von Batcheller sind die Empfänger der Endstellen entweder offen oder geschlossen. Der offene Empfänger wird nur bei den fernst liegenden Ämtern benutzt, beispielsweise wenn der Überdruck am Ende weniger als 100 mm Wassersäule beträgt. Die offenen Halbrohre mit Auffängern sind die für Bau und Betrieb einfachsten; meist wird jedoch die ankommende Prefsluft im zweiten Rohre der Linie wieder zurück geführt oder von einer Pumpe abgesaugt, wozu die geschlossenen Empfänger dienen*). In den Zwischenämtern ohne Kraftstellen herrscht ziemlich beträchtlicher Überdruck; die von der Sendestelle kommende Luft fliefst an der Zwischenstelle vorbei zum Endamte und spannt sich allmälig ab. Obwohl der regelmäfsige Überdruck auch hier nicht sehr erheblich ist, so würde die beim Öffnen einer Klappe erfolgende Ausströmung aus einem 20 cm weiten Rohre doch unangenehme Luftwirkungen im Dienstraume verursachen, zumal die Luft meist Öl und Wasser enthält. Für Zwischenstellen wurden deshalb grundsätzlich geschlossene Anordnungen vorgesehen. Statt der Zwischenstellen für Umladen mit der Hand sind neuerdings Anordnungen in Gebrauch, bei denen durch elektrische Einschaltungen selbsttätig die gewünschten Durchfahrten bewirkt werden können, wenn die Büchsen nichts für die Zwischenstelle enthalten. Die dem fraglichen Amte zugehörigen Büchsen werden seitlich ausgeworfen, ohne die folgenden, für weitere Ämter bestimmten Büchsen zu beeinflussen. Die selbsttätige Vorrichtung der Zwischenstelle besteht aus einem Steuerrade mit Stromschliefsern für bestimmte Weiten der Büchsen. Der Durchmesser einer Scheibe an der Stirn der Büchse, die bei genügender Gröfse zwei Anschläge verbindet, bestimmt, in welcher Stelle sie abgegeben wird; in den übrigen läuft sie durch. Die Anschläge bedienen eine Einrichtung, die das Rad um 45° dreht, so die Büchse durch eine Schleuse in die Empfangschale abwerfend. Eine für Durchfahrt bestimmte Büchse dreht das Rad des Zwischenempfängers um 90°, wobei sie durchläuft. Einer dieser Umschalter arbeitet beispielsweise im Wall-Street-Amte von Neuyork. Die Kosten dieser Schalter sind jedoch so hoch, dafs es meist billiger kommt, die Fahrrohre in den Zwischenstellen endigen zu lassen, oder in diesen Empfänger mit Doppelanschlüssen für Umladungen von Hand**) zu benutzen.

II. E) Beseitigen von Störungen.

Bei der Bedeutung der amerikanischen Luftpostbetriebe sind umfassende Mafsregeln zum raschesten Beseitigen der Störungen getroffen. In jeder Rohrpostanstalt befinden sich gut ausgebildete Bedienstete, die die häufigsten Mängel sofort beseitigen können; zum Eingreifen bei gröfseren Störungen sind

*) An den Endstellen sinkt der Luftdruck bei richtiger Bemessung der Pumpen fast auf 1 at, so daß beim Öffnen einer Klappe zum Ausladen einer Büchse sich nur sehr geringe Luftspannungen bemerkbar machen.

**) Da das Ziel jeder Büchse vor ihrer Absendung durch Einstellen des an ihr befindlichen Zeigers bezeichnet ist, braucht der Beamte der Zweigstelle die Büchse nur unverändert in den Sender zu stecken, der zu der bezeichneten Stelle führt. Der Zeitverlust dabei ist gering.

besondere Werkführer angestellt. Die empfindlichsten Störungen entstehen durch Steckenbleiben einer Büchse, kenntlich durch deren Ausbleiben an der Zielstelle und Steigerung des Luftdruckes. Da die Luftpumpen auch für höhere Spannungen gebaut sind, wendet man zum Durchtreiben meist allmälige oder stofsweise Steigerung des Druckes an. Etwa zwei- bis dreimal im Jahre mufs man in jedem Netze einige Rohre zur Beseitigung der Störung ausgraben; im Ganzen machen die Mängel in der Leitung kaum 5 % der an den Geräten und Maschinen aus. Bei verstopften Rohren mufs zunächst die Stelle der eingeklemmten Büchse ausfindig gemacht werden. Neben dem Blasverfahren (mit Beobachtung der Rückwellen) stehen Proben mit dem Druckmesser zur Verfügung, unter Benutzung der in jeder Linie angebrachten Abzweighähne der Prüfschächte. Durch Feststellen des Druckes an diesen Pafsstücken und durch Auftragung von Schaulinien kann das Suchen auf die Strecke zwischen zwei Schächten beschränkt werden. Durch Zählen der Drehungen der Luftpumpe wird übrigens auch die Luftmenge gemessen, die eine bestimmte Drucksteigerung erzeugt; aus der Weite des Rohres kann man dann den ungefähren Abstand von der Pumpe zur Fehlerstelle ermitteln. Nachdem diese annähernd bestimmt ist, wird hier ein für das Losnehmen besonders geeignetes Rohrstück entfernt; in die Rohrenden werden zusammenfügbare Gestänge geschoben, die Büchse wird angehängt und heraus gezogen oder gestofsen. Auch durch Anschlufs von Prefsluft-Pumpen oder -Flaschen können die Büchsen weiter getrieben werden. Die Post-Beförderung erfolgt in der Zwischenzeit über Umwege oder mit Wagen.

II. F) Sicherung der Briefbeutel für besondere Sendungen.

Eingeschriebene Postsachen werden in besonderen, mit Schlössern versehenen Ledersäcken meist in den gewöhnlichen Büchsen befördert; die Schlösser an diesen Säcken sind mit zuverlässigen Zählvorrichtungen versehen, die sich bei jedem Öffnen des Sackes verstellen. Wenn daher eine solche Sendung von einem Amte aufgegeben wird, kann man an der Ziffer am Schlosse erkennen, ob der Sack in den Zwischenstellen geöffnet ist. Büchsen mit besonderen Verschlüssen sind selten in Gebrauch.

II. G) Verteilung des Bestandes an Büchsen.

Die Ämter jedes Netzes sind durch Fernsprecher verbunden; nach Mafsgabe eines Planes der Verteilung sollen die Dienststellen zu jeder Stunde eine bestimmte Anzahl von Büchsen zur Verfügung erhalten. Auf diese Weise wird vermieden, dafs eine Anstalt bei Anhäufung von Briefschaften nicht genügend Büchsen für die Beförderung hat. Wenn nun bei einem Amte mehr Büchsen ein- als abgehen und die Zahl über die vorgesehene steigt, werden leere Büchsen befördert, bis sie in einem Amte ankommen, wo ein Minderbestand eingetreten ist.

II. H) Kraftstellen.

Der beste Betrieb ergibt sich bei höchstens 5 km langen Strecken. Für die Anordnung von Maschinen in möglichst vielen Ämtern spricht trotz des durch solch weit gehende Verteilung bedingten Aufwandes der Umstand, dafs sich bei ausgiebiger Unterteilung der Kraftanlagen, abgesehen von etwaigen Minderungen der laufenden Kosten, die Wirkungen von Störungen in den Geräten, durch Rohrbrüche, Verstopfungen und dergleichen, auf geringern Umfang beschränken.

Die Förderluft wird meist durch Kolbenpumpen erzeugt, die für geringen Überdruck gebaut sind. Die Pumpen werden mit Kolben- oder Kreisel-Dampfmaschinen, oder elektrischen Triebmaschinen gekuppelt; die Leistungen schwanken zwischen 12 und 200 PS. In Neuyork sind neuerdings Kreiselpumpen eingebaut, die sich gut bewährt haben. Die Kraftstellen sind für 30 bis 40 km/St Fahrgeschwindigkeit bemessen; gröfsere Geschwindigkeiten haben sich als unzweckmäfsig erwiesen, weil die erzielten Zeitgewinne durch zu hohe Betriebskosten, wegen grofsen Verschleifses der Büchsen und Geräte, überwogen werden. Bei den Ämtern mit Kolbenpumpen sind gröfsere Luftspeicher erforderlich, als bei Anlagen mit umlaufenden Gebläsen.

III. Hausrohrpost der »Nordstern«-Versicherungs-Aktiengesellschaft in Schöneberg-Berlin.

Als Beispiel einer dem neuesten Stande deutscher Technik entsprechenden Rohrpost für Pakete sei die von Paul Hardegen in Berlin für die Versicherungs-Aktiengesellschaft »Nordstern« in Schöneberg-Berlin*) 1914 hergestellte, kurz beschrieben; die Anlage besteht aus 1942 m 150 mm weiten, flufseisernen Muffenrohren, 26 über eine Sammelstelle verbundenen Stellen mit 52 Geräten, 9000 m Signalleitungen und einer Kraftanlage mit zwei elektrisch betriebenen Gebläsen von je 13 bis 15 cbm Luftansaugeleistung, bei 10 PS durchschnittlichem und 15 PS höchstem Kraftbedarf. Der bei Hausrohrposten gut eingeführte Betrieb mit dauernd strömender Luft war wegen des durch den grofsen Durchmesser bedingten Luftverbrauches nicht zu benutzen. Als zweckmäfsigste Anordnung wurde der Wechselbetrieb mit Prefsluft in einem Fahrrohre hin und zurück gewählt. Der nutzbare Laderaum der Büchsen für die zusammengerollten Aktenbündel wurde mit 120 × 400 mm festgelegt; bei dem Rohrdurchmesser von 150 mm bleibt demnach zwischen dem Mantel der Büchse und der Rohrwandung ein Spielraum von 13 mm. Zur Abdichtung im Rohre und zur Verminderung der Reibung ist die, leer fast 1,5 kg, voll beladen nahezu 5,5 kg wiegende, Büchse mit zwei Treibringen versehen. Aus der Länge, dem Durchmesser und der Gestalt der Büchse ergab sich der kleinste Bogenhalbmesser zu 3,0 m. Der Büchsenverschlufs besteht aus einer, an der Büchse befestigten Klappe mit Verriegelung und Sicherung. Der Verschlufsdeckel trägt den Zeiger zur Empfangstelle. Die Geräte sind zum Senden und Empfangen benutzbar. Beim Senden soll die Büchse leicht eingeführt und in dem Sender gelagert werden können. Die Treibringe haben den Querschnitt gut abzudichten. Beim Empfangen wird die von der Büchse verdrängte Vorluft im Geräte zum Abströmen gebracht, der Fall der Büchse aufgefangen und so abgebremst, dafs kein störendes Geräusch entsteht; auch ist Vorsorge getroffen, dafs die Büchse nicht beschädigt oder gestaucht wird. Entsprechend der Zahl der Stellen enthält die im Obergeschosse aufgestellte Hauptstelle 26 Geräte in vier Reihen. Die Stellen wurden mit einer Signal-

*) Dinglers Polytechnisches Journal, Berlin 1916, Band 331, Heft 7, Kasten; ferner: Rohrpost-Katalog 1916 von P. Hardegen in Berlin.

einrichtung versehen, die die Besetzung eines Rohres an roter, die Ankunft einer Büchse an grüner Lampe wahrnehmen läfst. Um durch rechtzeitiges Abstellen der Luft für sparsamen Verbrauch zu sorgen, ist eine selbsttätige, von der eintreffenden Büchse bediente Vorrichtung eingebaut, die von einem Stromschliefser durch einen Magnet betätigt wird, der in demselben Stromkreise liegt, wie die grün oder rot leuchtende Anzeigelampe. Der Magnet bewegt einen Steuerkolben, der Prefsluft unter den Luftschieber treten läfst und diesen an die Abschlufsstellung führt. Um den Betrieb auf alle Fälle sicher zu stellen, ist aufser der Betriebsmaschine ein Hülfsgebläse derselben Leistung von 13 bis 15 cbm/min Luft, bei 170 bis 200 Drehungen und 1500 mm Wassersäule an mittlerer Luftspannung vorgesehen. Die Hauptmaschine läuft dauernd, die Hülfsmaschine wird durch einen stromschliefsenden Druckmesser nach Bedarf eingeschaltet. Die Kosten der ganzen Anlage betragen 100 000 ℳ, davon entfallen rund 30 000 ℳ auf die Fahrrohre, 38 000 ℳ auf die Geräte, 12 000 ℳ auf die Maschinen, 20 000 ℳ auf Zubehör, wie Luftrohre, Signale und Büchsen. Die Stromkosten betragen bei dem Preise von 16 Pf/KW St für Gleichstrom etwa 2400 ℳ im Jahre oder 8 ℳ für einen Betriebstag. Täglich werden rund 900 Büchsen befördert, so dafs für eine Büchse im Durchschnitt 5,55 Wst. für 0,88 Pf aufzuwenden sind. Das wirtschaftliche Ergebnis gestaltet sich günstiger, wenn die Anlage, deren Leistung auf das doppelte gesteigert werden kann, auch voll ausgenutzt wird.

Zur Einführung einer durchgehenden Luftdruckbremse für Güterzüge.

Anger, Regierungs- und Baurat, Mitglied des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin.

Welch gewaltige Leistungen die deutschen Staatseisenbahnen im Kriege vollbracht haben, und wie grofs ihr Anteil an den militärischen und wirtschaftlichen Erfolgen Deutschlands in den Kriegsjahren war und noch ist, wird allerseits anerkannt. Trotz ihrer gegenüber dem Friedensbetriebe gesteigerten und erschwerten Leistungen mit erheblich verringerten Arbeitkräften hat die preufsisch-hessische Staatseisenbahn-Verwaltung mitten in den Stürmen des gewaltigsten aller Kriege es doch ermöglicht, ihre langjährigen und mühevollen Arbeiten zur Durchbildung einer für den Güterzugverkehr geeigneten Bremse nicht nur fortzusetzen, sondern erfolgreich zum Abschlusse zu bringen, und dadurch den für die nächsten Jahrzehnte vielleicht bedeutungsvollsten Fortschritt zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Sicherheit der Eisenbahnen ausführungsreif vorzubereiten.

Für Personenzüge wird seit langen Jahren eine durchgehende Luftdruckbremse benutzt, mit der alle Bremsen des Zuges von einer Stelle aus, nämlich durch den Lokomotivführer oder durch Ziehen der Notbremse seitens eines Fahrgastes in Wirksamkeit gesetzt werden können, und die auch in Notfällen, z. B. bei Zugtrennungen, selbsttätig wirkt.

Dagegen werden die Güterzüge, abgesehen von verhältnismäfsig wenigen Eilgüterzügen, in Deutschland und allen anderen Ländern Europas bisher durch Handbremsen angehalten. Die Zahl der im Zuge vorhandenen Bremser ist nach der Zuglänge, der Fahrgeschwindigkeit und den Neigungsverhältnissen zu bemessen. Auf ein vom Lokomotivführer gegebenes Pfeifensignal ziehen die Bremser durch Drehen einer Handkurbel die Wagenbremsen an. Das rechtzeitige Anhalten des Zuges vor Signalen und Fahrthindernissen hängt somit von der Aufmerksamkeit und richtigen Tätigkeit einer gröfsern Anzahl von Menschen ab, die sich unter einander und mit dem Lokomotivführer nicht verständigen können. Bei langen Zügen, ungünstigem Wetter, in Tunneln und Schluchten können überdies die Bremser im hintern Zugteile die Pfeifensignale nur schwer oder nicht hören, namentlich wenn die Türen der Bremserhäuser auf den Güterwagen bei Kälte, Regen oder starkem Winde geschlossen sind. Zugtrennungen werden von den Bremsern häufig bei Nacht und Nebel nicht oder viel zu spät bemerkt.

Folgen dieser Umstände sind, dafs die Güterzüge häufig erst nach Zurücklegung langer Bremswege zum Stillstande gebracht werden können, und dafs nur zu oft Störungen im Güterzugbetriebe, Beschädigungen der Fahrzeuge und der Bahnanlage, auch leider nicht selten Unfälle vorkommen. Aber nicht nur eine erhebliche Verringerung der Betriebsicherheit bringt der Handbremsbetrieb mit sich, sondern auch eine wesentliche Verzögerung und Erschwerung des Betriebes. Verzögert wird der Betrieb zunächst dadurch, dafs die Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge aus Gründen der Betriebsicherheit und mit Rücksicht auf die Ersparnis an Bremsern nur gering sein kann. Erschwert wird er dadurch, dafs die langsam fahrenden Güterzüge lange Zeit brauchen, um eine bestimmte Strecke zu durchlaufen, und dafs auf Zwischenbahnhöfen Überholungen durch schneller fahrende Personenzüge und Eilgüterzüge erforderlich werden. Hierdurch werden die Leistungsfähigkeit der Bahnstrecken und die Ausnutzung der Fahrzeuge sehr ungünstig beeinflufst; in vielen Fällen wird die Anlage besonderer Gleise für den Verkehr der Güterzüge erforderlich. Dazu kommt, dafs beim Güterzugdienste ein grofses Heer von Bremsern verwendet werden mufs, deren Besoldung hohe Beträge erfordert, und deren Dienst schwer und wenig begehrenswert ist.

Abhülfe für diese Mängel kann nur durch die Einführung einer durchgehenden Luftdruckbremse auch für Güterzüge geschaffen werden. Durch diese Mafsnahme wird somit in erster Linie die Betriebsicherheit wesentlich erhöht werden bei Verminderung der Unfälle und Beschädigungen; weitere Folgen sind die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge, die Beschleunigung des Güterverkehres, die bessere Ausnutzung der Lokomotiven, Wagen und Mannschaften, die Verminderung der Aufstellgleise für Wagen, der Fortfall zahlreicher Zugüberholungen, die zweckmäfsigere Gestaltung des Fahrplanes und die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des vorhandenen Bahnnetzes. Von grofser Bedeutung ist auch, dafs der Hunderte von Millionen erfordernde Bau weiterer Streckengleise um Jahre verschoben werden oder ganz unterbleiben kann, und dafs eine sehr grofse Anzahl von Bremsern für andere Zwecke frei wird, was bei dem auch nach Beendigung des Krieges zu erwartenden Mangel an Arbeitkräften dringend erforderlich sein wird.

Schon lange vor Ausbruch des Krieges lag deshalb ein dringendes Bedürfnis für die Einführung einer durchgehenden

Güterzugbremse vor; nach Beendigung des Krieges wird ihre alsbaldige Einführung aber eine unabweisbare Notwendigkeit, wenn die Eisenbahnen den dann an sie herantretenden, erheblich gesteigerten Anforderungen gerecht werden sollen.

Von der Einführung einer durchgehenden Güterzugbremse mufste bisher abgesehen werden, weil eine für europäische Verhältnisse geeignete Bremsbauart noch nicht vorhanden war. Die zur Zeit benutzten Luftdruckbremsen für Personenzüge sind nämlich nur für verhältnismäfsig kurze Züge bis etwa 60 Achsen brauchbar, nicht aber für Güterzüge, weil die Bedingungen zum gefahrlosen und ruhigen Anhalten von langen, lose gekuppelten Güterzügen viel schwieriger sind, als bei kurzen Personenzügen. Es war deshalb zunächst erforderlich, eine für Güterzüge geeignete Bremsbauart zu schaffen und zu erproben. Im Jahre 1909 wurden in Bern durch eine »internationale Bremskommission« alle Bedingungen festgestellt, denen eine durchgehende Bremse genügen mufs. Die Erfindung und Durchbildung einer alle diesen Anforderungen erfüllenden Bremse hat sich indes als äufserst schwierig erwiesen; zu ihrer Lösung wurden langjährige Versuche ausgeführt, die einen ganz aufsergewöhnlich hohen Aufwand an wissenschaftlicher und praktischer Arbeit und an Kosten erforderten*). Bei Durchführung dieser Versuche haben sich der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen, besonders die deutschen, österreichischen und ungarischen Staatseisenbahnen grofse Verdienste erworben. Den bedeutendsten Anteil an diesen Arbeiten hat die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung geleistet; ihr blieb es auch vorbehalten, die Bauart durchzubilden und zu erproben, die sich als die zur Einführung geeignetste erwiesen hat.

Bei ihren mehr als 12 Jahre beanspruchenden Versuchen war die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung zunächst bestrebt, die beiden bisher bekannten Bauarten, die Einkammerbremse und die Zweikammerbremse, so durchzubilden, dafs sie für lange Güterzüge verwendet werden können. Die Einkammerbremse (mit einer wirksamen Kammer im Bremszilinder unter dem Wagen) wird zur Zeit bei den Personenzügen der meisten europäischen Bahnen benutzt, und zwar in den Ausführungsformen der »Westinghouse«-, »Schleifer«- und »Knorr«-Bremse. Die Zweikammerbremse, bei der zwei wirksame Kammern im Bremszilinder zusammen arbeiten, war vor Einführung der »Westinghouse«-Bremse auf den deutschen Bahnen als »Carpenter«-Bremse in Benutzung. Mit beiden Bauarten konnten trotz langer Bemühungen keine voll befriedigenden Ergebnisse für lange Güterzüge erzielt werden. Die Einkammer-Güterzugbremse litt dabei hauptsächlich an den Mängeln, dafs ihre Wirkung beim Lösen der Bremsen nicht beliebig abgestuft werden konnte, und dafs die Bremswirkung unter ungünstigen Umständen sich allmählich in unzulässiger Weise »erschöpfte«, wodurch die Betriebsicherheit besonders bei Fahrten auf langen, steilen Gefällen zu sehr verringert wurde. Dagegen wies die Zweikammer-Güterzugbremse andere nachteilige Eigenschaften auf, namentlich zu lange Bremswege, zu hohen Luftverbrauch und schlechtes Zusammenarbeiten mit den vorhandenen Personenzugbremsen. Bei beiden Arten konnten überdies zwar die leeren oder schwach beladenen Wagen, nicht aber die stark beladenen Güterwagen mit genügend hohen Kräften abgebremst werden.

*) Organ 1908, S. 311; 1909, S 83, 242, 249, 313; 1910, S. 69; 1911, S. 12; 1914, S. 52, 237.

Da mit beiden erwähnten Bauarten für Güterzüge keine voll befriedigenden Ergebnisse erreicht werden konnten, mufsten neue Wege zur Lösung der Frage des Bremsens der Güterzüge beschritten werden. Gefunden wurden sie in der

Einheits-Verbundbremse,

die von der preufsisch-hessischen Staatsbahnverwaltung zusammen mit der Knorr-Bremse A.-G. in Berlin in mehr als fünfjährigen Versuchen durchgebildet und erprobt wurde.

Die grundlegende Bauweise der Einheits-Verbundbremse wurde vom Geheimen Oberbaurate Kunze angegeben. Den Namen »Verbund«-Bremse hat sie erhalten, weil sie eine sehr sinnreiche und zweckmäfsige Vereinigung der reinen Ein- und Zwei-Kammerbremse unter Vermeidung ihrer Nachteile bildet. Als »Einheits«-Verbundbremse wurde sie bezeichnet, weil sie so durchgebildet ist, dafs sie in einheitlicher Ausführung nicht nur für Güterwagen aller Art, sondern auch für die in Personenzügen laufenden zwei- und dreiachsigen Wagen benutzt werden kann, wodurch nicht nur eine Vereinheitlichung des ganzen Bremswesens unter Beseitigung der verschiedenen jetzt gebräuchlichen Bauarten erstrebt, sondern auch eine beliebige Mischung dieser Wagenarten in langen Zügen ermöglicht wird.

Die mit der Einheits-Verbundbremse erzielten Ergebnisse befriedigten in jeder Hinsicht. Zahlreiche Versuchfahrten und auch die in längerem Dauerbetriebe gewonnenen Erfahrungen haben bewiesen, dafs die neue Bremse für Zuglängen bis zu 150 und 200 Achsen in gleicher Weise für Flachland- und Gebirg-Strecken mit langen und steilen Gefällen geeignet ist. Auch wurden für voll beladene Züge und bei hohen Fahrgeschwindigkeiten bis zu 90 km/st genügend kurze Bremswege erreicht; dabei sind der Luftverbrauch mäfsig, die Bremswirkung auch beim Lösen abstufbar und nicht erschöpfbar und die Handhabung auch auf steilen Gefällen einfach. Alle von der »internationalen Bremskommission« für eine durchgehende Güterzugbremse gestellten Bedingungen und verschiedene darüber weit hinaus gehende, für den Betrieb sehr wichtige Forderungen werden von dieser Bremse erfüllt. Ihre Entwicklung wurde während des Krieges so abgeschlossen, dafs sie in ihrer jetzigen Ausführungsform in jeder Hinsicht reif für die Einführung ist. Genauere Mitteilungen über Bauart und Wirkungsweise der Einheits-Verbundbremse sowie über die mit ihr bei Versuchsfahrten und im gewöhnlichen Betriebe gewonnenen Erfahrungen müssen besonderen Abhandelungen vorbehalten bleiben.

Im Mai 1916 wurde die Einheits-Verbundbremse durch das Eisenbahn-Zentralamt in Berlin dem für Deutschland eingesetzten «Deutschen Eisenbahn-Bremsausschusse» mit dem Erfolge vorgeführt, dafs dieser einstimmig diese Bauart als die allen bisher erprobten überlegene und in jeder Hinsicht zur Einführung bei Güterzügen geeignetste bezeichnete. Daraufhin haben alle deutschen Staatseisenbahnverwaltungen die Einheits-Verbundbremse für den Fall der Einführung einer durchgehenden Güterzugbremse als geeignetste Bauart angenommen. Die Einigung aller deutschen Bahnen über die zu wählende Bremsart ist hierdurch erreicht.

Die Frage der Einführung einer durchgehenden Güterzugbremse kann aber nicht für Deutschland allein gelöst werden, sondern erfordert eine internationale Regelung; denn bei dem starken Übergange der Güterwagen über die Grenzen der Länder Europas ist es sehr wichtig, dafs sich alle an diesem Wagenübergange beteiligten Verwaltungen zur Annahme derselben Bremse einigen, damit die übergehenden Wagen ohne Schwierigkeit in die Güterzüge der anderen Verwaltungen eingestellt werden können.

Ursprünglich war deshalb geplant, die Einheits-Verbundbremse den Regierungen der meisten Länder Europas vorzuführen und zur Annahme zu empfehlen. In Folge Ausbruches des Krieges wurde die Ausführung dieses Planes vertagt. Bei der gegenwärtigen Lage ist nicht anzunehmen, dafs in absehbarer Zeit gemeinsames Vorgehen mit den Deutschland zur Zeit feindlichen Staaten zu erreichen sein wird. Durch Rücksichtnahme auf diese Länder darf indessen die für Deutschland dringend nötige Weiterentwickelung des Eisenbahnwesens nicht aufgehalten werden. Deshalb haben sich die deutschen Regierungen entschlossen, in der Güterzugbremsfrage zunächst nur eine Einigung mit den verbündeten österreichischen und ungarischen Staaten herbeizuführen, deren Bahnen im Vereine mit den deutschen Eisenbahnen von überwiegender Bedeutung für den mitteleuropäischen Verkehr sind. Wenn die österreichischen, ungarischen und deutschen Verwaltungen in dieser wichtigen Frage geschlossen vorgehen, so ist zu erwarten, dafs sich die an diese mächtige Verkehrsgruppe anstofsenden Verwaltungen nach und nach gern anschliefsen werden.

Um eine möglichst baldige Einigung der genannten mitteleuropäischen Verwaltungen über die zu wählende Güterzugbremsbauart anzubahnen, wurde die Einheits-Verbundbremse den Regierungen von Österreich-Ungarn unter Beteiligung der Regierungen der deutschen Bundesstaaten in der Zeit vom 23. bis 28. Oktober 1916 vorgeführt.

Am 23. Oktober fand die Eröffnungsitzung im grofsen Saale des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin statt, in der Seine Exzellenz der Präsident des Reichs-Eisenbahn-Amtes, Wirklicher Geheimer Rat Wackerzapp namens der Regierung des Deutschen Reiches und Seine Exzellenz der Ministerialdirektor im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. E. h. Wichert im Namen der preufsisch-hessischen Staatsbahnverwaltung die Vertreter der Österreichischen und Ungarischen Regierungen und der deutschen Bundesstaaten begrüfste. Daran schlossen sich ein Vortrag des Verfassers über die Versuche der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung mit Güterzugbremsen verschiedener Art, namentlich über die Einheits-Verbundbremse für Güterzüge, sowie geschäftliche Mitteilungen durch den Präsidenten des Eisenbahn-Zentralamtes, Wirklichen Geheimen Oberbaurat Sarre.

Abends folgten die Teilnehmer an den Beratungen und den Versuchsfahrten einer Einladung des Herrn Vizepräsidenten des preufsischen Staatsministeriums und Ministers der öffentlichen Arbeiten, Exzellenz Dr. v. Breitenbach zum Essen in den Kaiserhof in Berlin. Seine Exzellenz begrüfste die Gäste mit folgenden in ein begeistert aufgenommenes Hoch auf die in schwerer Zeit treu verbündeten Herrscher ausklingenden Worten:

«Meine Herren!

In einer Zeit, in der der Erdball von dem Getöse der Waffen erdröhnt und weltgeschichtliche Vorgänge ohnegleichen sich vollziehen, in der unsere im Kampfe verbundenen Völker Schulter an Schulter ein Heldentum von kaum vorstellbarer Gröfse vollbringen, da ist es schwer, einen Mafsstab für die Beurteilung von Dingen zu finden, die nicht unmittelbar in Beziehungen stehen zu den gigantischen Ereignissen, deren Gegenwartzeugen wir sind. Alles tritt zurück vor diesem blutroten Strahlenglanze, der doch nur der Widerschein ist gewaltiger, nur durch das Schwert zu lösender völkischer Gegensätze und heifsen Volksempfindens, das nach Ausgleich ringt.

Dieses gilt auch für die Würdigung der von Ihnen in Ihrer heutigen Tagung behandelten, einer zukunftsvollen Lösung zustrebenden Frage. Grofs und bedeutsam steht sie seit einer langen Spanne Zeit vor unseren Augen, wert der Arbeit und der Erfindergabe unserer führenden Männer auf dem Gebiete der Technik des Eisenbahnwesens; bedeutsam nicht nur für friedvolle Zeiten, nein auch für die Zeiten der Völkerbrände wie uns so handgreiflich vor Augen geführt wird. Aber gemessen an dem, worauf das Sinnen und Trachten, das Kämpfen und Streben der Völker Österreich-Ungarns, des Deutschen Reiches und ihrer Verbündeten allein und ausschliefslich abzielt — Niederzwingung der Feinde, Sprengung des Ringes neidvoller Mächte — ist auch dieses Problem nur ein kleines.

Und doch, meine Herren, will es mir als ein Ausdruck von Kraft, Stärke und Selbstvertrauen erscheinen, dafs eine solche Frage mit den den deutschen Eisenbahnen eng verbundenen und lange befreundeten österreichisch-ungarischen Eisenbahnverwaltungen inmitten eines gewaltigen Weltkrieges nicht nur verhandelt, sondern, wie ich zuversichtlich hoffe, einem gedeihlichen Abschlusse zugeführt wird.

Noch mehr! In diesem Geschehnis erblicke ich zugleich eine Kundgebung der Entschlossenheit der Zentralmächte, Stütz- und Ausgangs-Punkt zu bleiben und in noch höherm Mafse zu werden für jeden Fortschritt unseres Wirtschaftslebens. Ich erkenne in ihm die Bestätigung des mich ganz durchdringenden Gedankens, dafs unsere durch Blut und Eisen gefestigte Gemeinschaft auch auf dem Gebiete des Verkehrswesens weiter ausgebaut und zu vertiefen ist, um in friedvoller Zeit ein machtvoller Faktor in der Weltwirtschaft, in dem Weltwirtschaftskampfe zu sein.

Erfüllt von solchen Auffassungen, begrüfse ich die Herren Vertreter der Österreichischen und Ungarischen Regierung, diejenigen des Deutschen Reiches und der Bundesstaaten mit besonderer Freude und dem Wunsche, dafs ihre Verhandelungen, ihre Feststellungen das Ziel klarstellen, die Wege ebnen und die Ausführungen in erreichbare Nähe rücken mögen. Den Herren Vertretern der Österreichischen Regierung unterlasse ich nicht, besondern Dank für ihr Erscheinen auszusprechen, das ich um so höher bewerte, als sie unmittelbar unter dem furchtbaren Eindrucke der Ermordung ihres leitenden Staatsmannes stehen, einer Freveltat, die in den verbündeten Staaten die allgemeinste und wärmste Teilnahme für ihr Vaterland hervorgerufen hat.

Die hohen Souveräne der verbündeten Staaten haben den Leistungen unserer Eisenbahnen im Weltkriege Allerhöchste

Anerkennung zu Teil werden lassen und zum Ausdrucke gebracht, dafs nicht zum kleinsten Teile auf ihren Grundfesten sich die militärischen Erfolge aufbauen.

Mit dieser Tat, die wir jetzt vorbereiten, liefern wir den Beweis, dafs wir uns solcher Anerkennung dauernd wert erweisen, dafs wir in Krieg und Frieden nicht ruhen, nicht rasten wollen, zum Heil und Segen unserer Völker.

Zur Bekräftigung dessen, bitte ich Sie, meine Herren, mit mir einzustimmen in den Ruf: Die Hohen Souveräne der verbündeten Staaten, Hoch! Hoch! Hoch!»

Bei den am 24. bis 28. Oktober folgenden Versuchsfahrten wurden 150 Achsen starke, teilweise beladene Güterzüge mit Einheits-Verbundbremse und 120 Achsen starke gemischte Züge, bestehend aus zum Teile beladenen Güterwagen mit Einheits-Verbundbremse und Personenwagen mit Einkammer-Personenzugbremse bisheriger Bauart nebst Steuerventil-Umstellvorrichtung, sowohl auf Flachlandstrecken (Berlin-Güsten) als auch auf Gebirgstrecken in Thüringen mit langen, steilen Gefällen (Oberhof-Suhl, Oberhof-Arnstadt und Neuhaus a. R.-Taubenbach-Probstzella, mit Gefällen 1 : 50 und 1 : 30) vorgeführt. Die ausgeführten zahlreichen Bremsungen der verschiedensten Art verliefen zur vollen Zufriedenheit aller Teilnehmer.

Unter dem Eindrucke der Ergebnisse dieser Versuchsfahrten und auf Grund der vom Eisenbahn-Zentralamte vorgelegten und erläuterten umfangreichen Unterlagen haben auch die Vertreter der österreichischen und ungarischen Regierungen und Eisenbahnverwaltungen die Einheits-Verbundbremse für die zur Zeit geeignetste Bauart einer durchgehenden Güterzug-Luftdruckbremse sowohl vom Standpunkte der Bremstechnik als auch der Betriebsicherheit erklärt. Dabei wurde vorausgesetzt, dafs gleich günstige Ergebnisse auch bei einigen ergänzenden Versuchsfahrten erreicht würden, die möglichst bald auf ungarischen und österreichischen Bahnstrecken ausgeführt werden sollen. Der preussische Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat der Ausführung dieser ergänzenden Versuche bereits zugestimmt. Da Zweifel über ihren guten Verlauf nicht bestehen, darf angenommen werden, dafs auch die österreichischen und ungarischen Regierungen sich bald dem Gutachten ihrer Vertreter anschliefsen und die Einheits-Verbundbremse für den Fall der Einführung einer durchgehenden Güterzugbremse als geeignetste Bauart annehmen werden. Namentlich ist zu hoffen, dafs sich die Regierung Österreichs, das zur Zeit im Personenzugbetriebe keine mit Prefsluft arbeitende Bremse, sondern eine Sauge-Bremse verwendet, mit Rücksicht auf den Eisenbahnverkehr der Nachbarländer für den Übergang zur Druckbremse im Güterzugbetriebe entschliefsen wird, trotz der erheblichen, für sie mit diesem Wechsel verbundenen Schwierigkeiten.

Die Bremsvorführungen am 23. bis 28. Oktober 1916 und die erwähnten Erklärungen der österreichischen und ungarischen Regierungsvertreter zur Güterzug-Bremsfrage bilden zweifellos einen Markstein in der Geschichte des Eisenbahnwesens, weil dadurch ein Fortschritt angebahnt wird, dem kein zweiter seit Einführung der durchgehenden Bremsen im Personenzugverkehr zur Seite gestellt werden kann.

Mit berechtigtem Stolze darf Deutschland auf diesen neuen grofsen Erfolg blicken, der trotz des Krieges durch rastlose Arbeit hinter der Front erreicht wurde.

Flufseisenbleche für Lokomotivfeuerbüchsen.

A. D. Busse, Eisenbahndirektor in Kopenhagen.

Dem Vortrage des Herrn Oberbaurat Kittel*) über flufseiserne Feuerbüchsen hat der Verfasser aus seinen Erfahrungen das Folgende hinzuzufügen.

Vor etwa 20 Jahren lag eine äufsere Veranlassung vor, der Frage näher zu treten, indem etwa 20 Lokomotiven der dänischen Staatsbahnen mit flufseisernen Feuerbüchsen versehen wurden. Die ersten Bleche bezog man aus Amerika, die späteren von Krupp, die nicht mehr sicher zu ermittelnden Festigkeitszahlen waren für letztere in jeder Beziehung günstiger. Die geringen Stärken der Bleche entsprachen amerikanischen Gepflogenheiten. Im Betriebe hielten einige recht gut und lange, andere mufsten früher ausgewechselt werden, wie erfahrungsgemäfs bei kupfernen Feuerbüchsen; die aus Amerika bezogenen Bleche dauerten noch kürzer als die deutschen. Die Heizrohre wurden durch Anbringung eines 1 mm starken Kupferringes, der an jeder Seite etwa 1 mm vor der Blechfläche vorstand, eingewalzt und verhielten sich ebenso, wie in kupfernen Rohrwänden.

Im grofsen Durchschnitte hielten die flufseisernen Feuerbüchsen nicht so lange, wie die kupfernen. Man gab den Versuch wieder auf, eingedenk des so oft erklärten Umstandes, dafs die Kosten einer Feuerbüchse nur sehr geringen Einflufs auf die des Betriebes haben, wenn man mit dem bessern Stoffe eine nicht einmal sehr grofse Verlängerung der Lebensdauer erreichen kann.

Der Umstand, dafs die eine, kupferne wie eiserne, Feuerbüchse früher zu Grunde geht, als die andere unter ganz gleichen Bedingungen, erklärt sich nach der Erfahrung des Verfassers aus der Behandelung und nur wenig aus dem Stoffe; die Bleche werden wahrscheinlich beim Richten und Börteln schon beschädigt, besonders vielleicht die kupfernen, und die Art und Weise der Feuerbeschickung und der Speisung während der Fahrt hat auch Einflufs.

Der Richthammer und die Rohrwalze legen den Grund zur Zerstörung der Feuerbüchsen. Der Verfasser hat nicht nachweisen können, dafs die Chemie des Kupfers und Eisens eine Erklärung für die Haltbarkeit der Bleche gibt, möglicherweise ist das aber für die Zerstörung der Flufseisenbleche der Fall; diese zeigten nämlich auffallende Risse oder Sprünge selbst im geraden Bleche und meist in der Nähe des Feuers. Das kann zwar von der dort grofsen Hitze herrühren, wahrscheinlich findet aber ein Nachkohlen des Flufseisens statt, das die Bleche hart und spröde macht, und deshalb wird sich das Eisen wohl nie mit dem Kupfer für Feuerbüchsen messen können, doch ist es als Notbehelf brauchbar.

Die übliche Frage: »warum geht es denn in Amerika«? wird mit anderer Behandelung, mit dem Auswaschen mit heifsem

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1916, S. 745; Organ 1916, S. 409.

Wasser und dergleichen erwidert. Der Verfasser hat aber entgegen seinen Erwartungen festgestellt, dafs man die Lokomotiven drüben weit roher behandelt, als in Europa, und dafs heifses Wasser zum Auswaschen nur vereinzelt verwendet wird. Das Geheimnis löst sich viel einfacher. Man kocht drüben mit Wasser, wie bei uns, die Feuerbüchsen reifsen drüben geradeso, wie hier, aber man flickt und verschraubt in einer Weise, wie es in Europa kein Maschinentechniker wagen würde. Jährlich fliegen ja auch einige Lokomotivkessel in die Luft; da heifst es dann, es hätten sich auf unerklärliche Weise Gase im Kessel gebildet, oder es wird eine andere geheime Wissenschaft entwickelt, und der Fall als höchst beachtenswert hingestellt; bei uns kommt er ganz mit Recht vor den Strafrichter.

Nachruf.

Adolf Ritter von Doppler*) †.

Am 24. Juli 1916 starb in Kitzbühel, Tirol, der Sektionschef Ingenieur Adolf Ritter von Doppler nach langem Leiden. Geboren zu Prag am 6. April 1840 als Sohn des Professors der Technischen Hochschule und der Universität in Wien, Christian Doppler, bezog er, seit 1853 vaterlos, nach Ablegung der Reifeprüfung am Schottengymnasium 1856 die Technische Hochschule in Wien, die er mit vorzüglichem Studienerfolge 1861 verliefs, um in den Dienst der Südbahngesellschaft zu treten. Zunächst bei der Linienlegung und Bearbeitung des Entwurfes der Brennerbahn verwendet, wurde er aus Anlafs der hierbei an den Tag gelegten besonderen Fähigkeiten mit der Bauführung des die wichtigsten und schwierigsten Bahn-, Flufs- und Tunnel-Bauten der Linie Innsbruck-Bozen in sich schliefsenden Bauloses betraut.

1867 zum Oberingenieur, 1869 zum Inspektor der ungarischen Eisenbahnbaudirektion ernannt, war Doppler zunächst am Baue der Linie Grofswardein-Klausenburg beteiligt. Später leitete er die Vorerhebungen für die Erbauung der Verbindungsbahn Pest-Ofen nebst der Donaubrücke und wirkte schliefslich als Vorstand der Sektion für Staatsbahnbauten. 1871 trat Doppler in die Dienste der Unionbank als Generalbauunternehmung der etwa 485 km langen ungarischen Nordbahn Debreczin-Sziget und Nebenlinien; er führte diesen mit bedeutenden Schwierigkeiten verbundenen Bau als Oberingenieur bis 1875 durch. Die Mufse während der Zeit geringer Bautätigkeit bis 1880 benutzte Doppler zu gründlicher Vertiefung in technische Sonderfächer. 1880 übernahm er, dem Rufe der österreichischen Regierung folgend, als Inspektor der Direktion für Staatseisenbahnbauten die Bauleitung der Strecke Landeck-Bludenz der Arlbergbahn und damit des Arlbergtunnels, die er mit solchem Erfolge durchführte, dafs ihm 1883 das Ritterkreuz des Franz-Joseph-Ordens verliehen wurde. Nach Vollendung des grofsen Baues 1885 zum Oberbaurate ernannt, wurde Doppler zunächst dem Baudirektor der Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen und 1890 der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen zugeteilt, wo er die Vorentwürfe für die Stadtbahn in Wien bearbeitete. 1893 erfolgte seine Ernennung zum technischen Referenten der Kommission für die Wiener Verkehrsanlagen und 1896 seine Einberufung in das neu geschaffene Eisenbahnministerium als Sektionsrat. Hier bereitete er als Vorstand des Departements für die Angelegenheiten der Eisenbahntrassierung und des Eisenbahnumbaues in den Jahren 1896 bis 1901 den Bau von etwa 1200 km neuer Linien vor, die er teils durchführte, teils vollendete. 1897 wurde er durch die Verleihung des Titels und Charakters eines Ministerialrates ausgezeichnet.

1901 bis 1906 war Doppler Vorstand des Departements für die bautechnischen Ausführungen der im Betriebe befindlichen Staats- und Privat-Bahnen. Seine Tätigkeit, die 1902 durch die Verleihung des Ritterkreuzes des Leopold-Ordens gewürdigt wurde, ist unter anderm durch die Einführung der neuen Brückenverordnung, die Erneuerung des Oberbaues der österreichischen Staatsbahnen und die Bearbeitung einer Reihe von Entwürfen für den Umbau grofser Bahnhöfe, darunter Linz, Pilsen und Salzburg, gekennzeichnet. Im März 1906 zum Sektionschef und Vorstande der Sektion für bautechnische Angelegenheiten ernannt, war Doppler bis zu seinem am 1. Januar 1909 unter Verleihung des Ritterstandes erfolgten Übertritte in den Ruhestand auf allen Gebieten des Bauwesens für die neuzeitliche Ausgestaltung des ganzen, durch die Verstaatlichung der Nordbahn wesentlich erweiterten Staatsbahnnetzes anregend und fördernd tätig.

Die Anerkennung weiter technischer Berufskreise blieb diesem unermüdlichen, zielbewufsten und erfolgreichen Wirken nicht vorenthalten, sie gelangte unter anderm zum Ausdrucke durch Dopplers Wahl in den Preisausschufs des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, an dessen Arbeiten er im technischen Ausschusse von der 74. Sitzung am 15./17. Oktober 1902 zu Lübeck bis zur 80. Sitzung am 4./6. Mai 1905 zu Wiesbaden beteiligt war.

Alle die dem hervorragenden Ingenieur menschlich oder dienstlich nahe standen, werden ihm dauernd ein ehrendes Andenken bewahren. —k.

*) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1916, November, Heft 44, S. 838.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Wärmeübertragung von strömendem überhitztem Wasserdampfe an Rohrwandungen und von Heizgasen an Wasserdampf.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Januar 1916, Nr. 2 und 3, S. 27 und 47. Mit Abbildungen.)

Die Abhandelung behandelt die Übertragung der Wärme von Heizgasen an Dampf als Ergebnis einer vom Vereine deutscher Ingenieure und vom bayerischen Dampfkessel-Untersuchungs-Vereine unterstützten Forschungsarbeit.

Nach einer einführenden Zergliederung der Frage der Übertragung und einer geschichtlichen Betrachtung der Entwickelung unserer darauf bezüglichen Kenntnisse führt sie zu folgenden Ergebnissen.

1. Der Vergleich einer Anzahl der in bisherigen Veröffentlichungen enthaltenen, mit verschiedenartigen Einrichtungen durchgeführten Versuche mit Sattdampf zeigt, dafs dieser je nach dem Grade der Freiheit von Luft und der Entfernung des Niederschlagwassers sehr verschiedene Fähigkeit des Überganges von Wärme haben kann. Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist 9500 bis 10000 ein guter Rechenwert.

2. Eine gröfsere Anzahl von Versuchen, deren Einrichtung beschrieben ist, führt für Heifsdampf auf die Beziehung:

$$\alpha = 3{,}29\ \frac{p^{1{,}082}\ w^{0{,}892}}{d^{0{,}164}\ 10^{0{,}0017\ tw}} \left(\frac{WE}{st\ ^0C\ qm}\right).$$

Darin ist α ein nach einer bestimmten Rohrlänge eintretender Festwert des Überganges der Wärme in $\frac{WE}{st\,^0C\,qm}$,

p die Dampfspannung in kg qcm,

w die mittlere Dampfgeschwindigkeit im Rohre in m/sk,

tw die Wärme der Rohrwand in ^0C,

d der Durchmesser des Rohres in m.

Das Verhältnis der Zahl α' an einer beliebigen Stelle des Rohres zu α ist $\alpha' = (L : X)^r \cdot \alpha$.

Darin ist: L die Länge vom Rohranfange bis zum Eintritte des Festwertes in m,

X die Stelle des Rohres, für die α' gesucht wird, in m,

$r = 0{,}156$.

Die Formeln sind aus den Versuchwerten aufgestellt und gelten genau innerhalb des Versuchbereiches bis 9 at, 15 m Geschwindigkeit und 300° C, darüber hinaus angenähert. Schaulinien erläutern diese Rechnungen für einen beliebigen Durchmesser, deren Gang für einen Fall angegeben wird.

Zur Erhöhung der Zahlen des Austausches der Wärme können nach den Ergebnissen der Untersuchung die folgenden Angaben dienen.

Auf der Seite des geringern Überganges soll die Geschwindigkeit hoch gemacht, also etwa enge Teilung der Überhitzerschlangen verwendet werden. Ferner soll besonders der Stoff schwachen Überganges möglichst oft neu durchgemischt werden.

Da die Zahlen des Überganges im vordern Teile der Leitungen am gröfsten sind, ist es vorteilhaft, statt weniger langer und weiter Rohrglieder viele kurze und enge anzuwenden.

Wo die Übertragung beträchtlich ist, müssen Verunreinigungen und Niederschlagwasser möglichst leicht entfernt werden können. Im Niederschlaggefäfse sei der Dampf möglichst luftfrei, der Abflufs leicht. Die mitgerissene Menge an Wasser im Überhitzer sei gering.

Eine rauhe Rohrfläche ist im Allgemeinen wirksamer, als eine glatte. Wenn es möglich ist, eine Oberfläche durch Rippen zu vergröfsern, so hat das nur Sinn an der Seite der Wand, die den kleinern α-Wert hat. Die Rippenflächen müssen in die Richtung des Stromes fallen.

Hoher Druck befördert, hohe Wärme verkleinert bei sonst gleichen Bedingungen den Übergang, erhöht aber den Anteil der Strahlung an der zu übertragenden Wärmemenge. A. Z.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnel-Bohrwagen.

(S. P. Brown, Engineering Record 1916 I, Bd. 73, Heft 2, 8. Januar, S. 38. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 11 auf Tafel 2.

Beim Vortriebe des Mount Royal-Tunnels*) der kanadischen Nordbahn in Montreal wurden zwei Arten von Bohrwagen verwendet. Der eine (Abb. 5 bis 7, Taf. 2) beförderte die Bohrer in und aus dem Stollen und schob sie nach Abfeuern der Schüsse in vollständiger Aufstellung auf dem wagerechten Bohrbalken mit einem langen einstellbaren Kragbaume über den Schutterhaufen nach der Arbeitfläche vor, wobei Bohrer und Haupt-Prefsluftschlauch nicht vom Verteiler getrennt wurden. Die einzige beim Aufstellen herzustellende Verbindung war die des Hauptschlauches mit den Speiserohren im Tunnel. Dieser Wagen liefs Bohrer, Bohrbalken und Kragbaum im Stollen und wurde zurückgezogen, um für in gewöhnlicher Weise erfolgendes Schuttern Platz zu machen. Der andere Bohrwagen (Abb. 8 bis 11, Taf. 2) wurde bei beträchtlicher Aushubmenge zur Beschleunigung des Schutterns verwendet. Er hatte aufser den Einrichtungen des einfachen Bohrwagens mit hinzugefügtem vollständigen mechanischen Betriebe zum Vorschieben und Einstellen des Bohrbalkens auch eine mechanische Schuttervorrichtung, die den Schutter aus dem Stollen durch den während des Bohrens und Schutterns im Stollen bleibenden Bohrwagen nach hinten stehenden Wagen beförderte. B—s.

*) Organ 1914, S. 14.

Fufsgängertunnel in Triebsand in Oneida, Neuyork.

(C. V. Chamberlin, Railway Age Gazette 1916 I, Bd. 60, Heft 16, 21. April, S. 900. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 14 auf Tafel 4.

Abb. 14, Taf. 4 zeigt den aus bewehrtem Grobmörtel bestehenden Fufsgängertunnel unter den vier Hauptgleisen der Neuyork-Zentral-Bahn in der James-Strafse in Oneida, Neuyork. Die Pfahlreihen der Abstützung wurden in 4,27 m Teilung eingerammt, so dafs zwischen ihnen und den Tunnelmauern eben Raum genug für Verkleidung und Verband blieb. Zuerst wurde eine Verkleidung aus 5 cm dicken Hemlockbohlen angewendet, die erste Querverbandreihe tief genug gelegt, um die Bohlwege zu tragen, auf denen der Aushub ausgefahren wurde. In 2,5 m Tiefe wurden Sand und Wasser angetroffen, unter einer weitern, ungefähr 3 m unter Schienenunterkante durchschnittenen Klaischicht lag Triebsand. In 3,35 m Tiefe mufste vor der Ausschachtung stählerne Verkleidung eingetrieben werden, Längen von 1,22 m wurden von Hand eingetrieben. Das Wasser wurde zuerst mit zwei Handpumpen bewältigt, später eine kleine, durch Triebmaschine getriebene Schleuderpumpe aufgestellt; nach Eintreiben der stählernen Verkleidung wurde das Wasser durch die Mitte nach einer Seite abgeführt. Die Pfählung bestand aus 15×25 cm starken Pfosten in ungefähr 3 m Teilung, unten gegen den Mörtelboden, oben durch 15×25 cm starke Steifen abgesteift. Eine äufsere Backstein-Schutzschicht und Dichtung wurden vor Herstellung der Grobmörtelmauern angebracht. Die Schalung wurde gegen die Pfosten gebaut, die Backsteine gegen die Schalung gelegt und

durch Nägel gehalten. Gründung und Seiten erhielten fünffache Dichtung. Durch Freilassen eines geringen Raumes zwischen Gründung und Stützpfählen wurde das Wasser leicht längs den Seiten nach den Pumpen geführt und die Sohle für die Dichtung trocken gehalten. Unter den Enden der 305 mm hohen ⌶-Träger der Decke wurden 152 × 152 mm grofse ⌶-Eisen mit dem Stege wagerecht in die Mitte der Grobmörtelmauern eingebettet, der Grobmörtel 4 cm von der Innenkante des ⌶-Eisens nach der Vorderfläche der Mauer abgeschrägt. Der Bau wurde durch die Eisenbahnverwaltung unter Leitung von E. L. Jenkins ausgeführt.

B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C 1 . H . T . ⌐ . S-Lokomotive der Union-Pacific-Bahn.

(Railway Age Gazette 1915, April, Band 58, Nr. 15, Seite 781. Mit Lichtbild.)

25 Lokomotiven dieser Bauart wurden von der »Lima Locomotive Corporation« geliefert. Das wachsende Gewicht der Züge und der zunehmende Umfang der Postsendungen erforderten eine stärkere, als die vor einigen Jahren beschaffte Lokomotive gleicher Bauart. Der Durchmesser der Zilinder wurde von 559 auf 635 mm vergrösert, an die Stelle der nicht überhöhten Feuerkiste trat eine überhöhte, der äufsere Durchmesser des Kessels stieg von 1778 auf 1880 mm, die Länge der Heizrohre um 710 mm, die Heizfläche um 143,34 qm. Die Erhöhung des Betriebgewichtes um 23,7 % ergab 29 % mehr Zugkraft.

Die Lokomotiven wurden auf der Hauptlinie Omaha, Nebraska, -Ogden, Utah, mit mehreren Steigungen von 7 ‰ in Dienst gestellt. Bei der Beförderung von 6 bis 8 schweren Wagen mit 66 km/St wird die Fahrzeit bequem eingehalten. In einem Falle wurde die 468,2 km lange Strecke von North Platte, Nebraska, bis Omaha mit 6 Halten in 4 st und 50 min durchfahren.

Die Lokomotive ist mit einem Überhitzer nach Schmidt, die Feuerbüchse mit einer Feuerbrücke ausgerüstet. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, Kraftumsteuerung wurde vorgesehen.

Eine grofse Zahl von Teilen dieser Lokomotive kann gegen die gleichartigen der 1 D 1 - Lokomotive ausgewechselt werden.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1880 mm
Feuerbüchse, Länge	3064 »
» , Weite	2134 »
Heizrohre, Anzahl	210 und 32
Heizrohre, Durchmesser aufsen	57 und 140 mm
» , Länge	6706 »
Heizfläche der Feuerbüchse	21,83 qm
» » Heizrohre	346,61 »
» des Überhitzers	75,71 »
» im Ganzen H	444,15 »
Rostfläche R	6,54 »
Durchmesser der Triebräder D	1956 mm
» » Laufräder, vorn 838, hinten	1043 »
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast G_1	74,16 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	124,06 »
» des Tenders	75,52 »
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand	4064 mm
Ganzer »	10871 »
» » mit Tender	21419 »

Zugkraft $Z = 0{,}75\ p \frac{(d^{cm})^2\ h}{D} =$ . . . . 15415 kg

Verhältnis H : R =	67,9
» H : G_1 =	6,0 qm/t
» H : G =	3,58 »
» Z : H =	34,7 kg/qm
» Z : G_1 =	207,9 kg/t
» Z : G =	124,3 »

—k.

Fahrzeuge der Eskdale-Bahn in England mit 38 cm Spur.

(Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 6, 5. August, S. 63. Mit Abbildungen.)

Die 11,4 km lange, ursprünglich mit 87 cm Spur für Erzförderung nach der Küste gebaute Eskdale-Bahn wurde nach Einstellung des Bergwerkbetriebes als Ortbahn mit 38 cm Spur umgebaut und als solche vor Kurzem eröffnet. Die steilste Neigung ist 30 ‰. Für die Förderung von Fahrgastzügen dient gegenwärtig eine 2 B 1 - Lokomotive mit rund 7 qm Heizfläche, 4150 mm Länge zwischen den Stofsflächen und 2,3 t Betriebgewicht. Für schwerere Fahrgastzüge ist die 2 C 1 - Lokomotive der Staughton-Manor-Bahn in Aussicht genommen. Sie hat folgende Hauptabmessungen:

Länge des Rahmens	3310 mm
Länge mit Tender zwischen den Stofsflächen	5500 «
Ganzer Achsstand	2580 «
Fester Achsstand	1115 «
Triebraddurchmesser D	505 «
Zilinderdurchmesser d	111 «
Kolbenhub h	180 «
Heizfläche H	rund 8,5 qm
Rostfläche R	0,23 «
Kesselüberdruck p	9,1 at
Betriebgewicht mit Tender	3,1 t

Zugkraft $Z = 0{,}6\ p \frac{(d^{cm})^2\ h}{D} =$ . . . . 240 kg

Verhältnis H : R =	37
« Z : H =	28,2 kg/qm

Diese Lokomotive kann auf wagerechter Strecke ein Zuggewicht von 17 t mit 22,5 km/St schleppen und erreicht 57 km/St Höchstgeschwindigkeit. Sie kann leicht Bogen von 7,5 m Halbmesser befahren. Für die Förderung von Güterzügen dient eine B - Lokomotive. Die offenen Fahrgastwagen haben bei 2,5 m Kastenlänge 8, die geschlossenen bei 5,6 m Länge und 1,2 t Leergewicht 16 Sitzplätze.

B—s.

Schraubenpumpe.

(Zentralblatt der Bauverwaltung, Juli 1916, Nr. 59, S. 404; Engineering Record, Januar 1916. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel 2.

Bei den Anlagen zur Entwässerung von Neu-Orleans in Nordamerika sind neuartige Schraubenpumpen nach A. B. Wood in Betrieb genommen, die sich durch hohen Wirkungsgrad bei niedrigen Förderhöhen auszeichnen. Die Pumpen leisten

15,6 m 3/s und werden nach Abb. 2, Taf. 2 unmittelbar je von einer elektrischen Triebmaschine von 600 PS angetrieben. In den obern Teil des Pumpengehäuses ist von der Saugseite aus mit Stopfbüchse eine wagerechte Triebwelle geführt, auf der eine Schraube von 3,6 m Durchmesser sitzt. Das Endlager der Welle liegt in einer wasserdichten, kegelförmig zugespitzten, von oben durch ein Mannloch zugänglichen Kammer. An den wagerecht liegenden Oberteil des Pumpengehäuses sind unter 45° beiderseitig die Saug- und Druck-Stutzen angeschlossen, die sich nach unten auf 4,5 m Durchmesser erweitern. Die im Herbste 1915 ausgeführten Versuche haben nach Abb. 3, Taf. 2 bei Förderhöhen von 1,5 bis 2,5 m eine nahezu unveränderliche Wirkung von 76% ergeben. Die Umlaufzahl betrug rund 75 in der Minute. Nach diesen Versuchen nimmt die Wirkung der Schraubenpumpe weniger rasch ab, als die der Kreiselpumpen (Abb. 4, Taf. 2). Für kleinere Hubhöhen ist demnach die Ausnutzung bei unveränderter Drehgeschwindigkeit bei Schraubenpumpen günstiger, als bei Kreiselpumpen. A. Z.

Amerikanischer Güterwagen.

(Railway Age Gazette, Juni 1916, Nr. 25, S. 1538. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 17 auf Tafel 3.

Die Pennsylvania-Bahn hat zwei neue Güterwagen nach Abb. 10 bis 17, Taf. 3 für schwere sperrige Güter in Betrieb genommen. Sie wiegen je 26,15 t und tragen 63,5 t. Die beiden zweiachsigen Drehgestelle haben Stahlgufsrahmen. Das Gestell ist zwischen den Drehgestellen zu einem dicht über die Schienen herabreichenden Troge von 7671 mm Länge und 2337 mm Breite ausgebildet. Die äufseren Langträger des Rahmens sind gleichzeitig Seitenwände des Troges und nach innen geneigt. Sie sind als Blechträger aus einem dreiteiligen Stegbleche mit einem flach liegenden ⌊⌋-Eisen als Obergurt und beiderseits aufgenieteten Bändern als Untergurt gebaut. Das die Tragwand bildende Mittelstück des Stegbleches ist unten zur Aufnahme der den Boden tragenden Querverbindungen nach innen abgebogen. Über den Drehgestellen sind die Langträger durch kastenförmige Querträger aus gepreſsten Blechwangen mit oberer und unterer Gurtplatte verbunden. Zwei mittlere Längsträger nehmen die Zug- und Stofs-Vorrichtung auf und bilden mit einer Querverbindung an der Stirnwand des Troges und mit der aus Blech gepreſsten Brustschwelle den durch Schrägstreben und eine Deckplatte besonders ausgesteiften Rahmen für die Endbühne über dem Drehgestelle. Als Belag der Bühne dienen kräftige Eichenbohlen. Die Querträger am Boden des Troges bestehen aus ⌶ Eisen mit abwechselnd schmalen und breiten Flanschen; sie sind gleichfalls mit Eichenbohlen abgedeckt. Im Troge können noch 3962 mm hohe Stücke innerhalb der Umrifslinie befördert werden. Jede Endbühne hat für sich Hand- und Luft-Bremse. Der Wagen ist zwischen den Stofsflächen 14,32 m lang. A. Z.

Amerikanische Wärmeschutzwagen.

(Railway Age Gazette, Februar 1916, Nr. 7, S. 294. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 3.

Die Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn hat 500 neue Kühlwagen von 27,24 t Tragfähigkeit und 23,6 t Eigengewicht beschafft. Sie haben eiserne, zwischen den Stofsflächen 12,575 m lange Untergestelle auf zweiachsigen Drehgestellen und hölzernen Kastenaufbau mit zusammenklappbaren Eisbehältern an den Stirnwänden. Der Kasten ist innen 11,96 m lang, 2,508 m breit und 2,21 m hoch. Der Gestellrahmen besteht aus sechs hölzernen Langschwellen, die durch je ein eisernes Spannwerk versteift sind. Unter den beiden mittleren Langträgern liegen eiserne [-Träger zur Aufnahme und Übertragung der Zug- und Stofs-Kräfte. Die eichenen Brustbohlen sind mit den Langträgern durch Zapfen und Schrauben verbunden. Die Querträger der Drehgestelle sind zwischen die eisernen Mittelträger mit kräftigen Gurtplatten eingebaut, in ähnlicher Weise sind die Querausleger aus Prefsblech befestigt, die als Zwischenträger für den Kastenboden dienen. Das Kastengerippe besteht aus Holzbalken mit eisernen Schuhen. Die äufsere und innere Holzschalung der Seitenwände ist 20,5 mm, der Bodenbelag 41 mm stark. Die Dachschalung ruht auf hölzernen Langträgern, die von sechs eisernen und dreizehn hölzernen Spriegeln unterstützt sind. Die eisernen ⊢-Träger sind an den Enden aufgeschnitten und auseinander gespreizt, sie bilden eine besonders wirksame Versteifung des Daches und der Seitenwände. Der Dachbelag ist 20,5, die innere Deckenschalung 16 mm stark. Die Dachhaut besteht aus Blech. Die in den Raum zwischen äufserer und innerer Schalung eingebrachten Dichtplatten gegen Wärmedurchgang sind dicht aufeinandergelegt und lassen zwischen den Holzwänden je einen Luftspalt frei. Sie können so leichter eingebracht werden und halten sich besser, als bei loser Schichtung, die je einen Luftraum zwischen den einzelnen Einlagen vorsieht. Die Dichtpappen sind auf beiden Seiten in wasserdichtes Papier eingeschlagen. Die oberste Lage ist möglichst ohne Stofs über die ganzen Wandflächen und die Dachfläche durchgeführt.

An den Enden des Wagens sind auf dem Dache über den Eisbehältern je zwei Lüfthauben nach Abb. 9, Taf. 3 vorgesehen, die bei dem häufigen Wärmewechsel während einer Fahrt quer durch das nordamerikanische Festland rechtzeitig geschlossen werden müssen. Hierzu wird der Bügel A umgelegt, wobei der angelenkte Bügel B den um das Gelenk C drehbaren, dicht aufgepafsten Deckel schliefst. Sollen die Behälter mit Eis gefüllt werden, so wird die Lüfthaube am Handgriffe D um das Gelenk E umgelegt. Die Öffnung der Haube ist durch ein Drahtsieb F geschlossen. Die aufgefangene Luft wird nach unten in die Einfüllöffnung abgelenkt und kann auf dem Boden des Umbuges bei G etwa mitgerissenen Schmutz und Wasser abgeben. Die Quelle bringt noch genaue Abbildungen der Wasserabläufe im Boden der Eisbehälter, die einen ständigen Wasserverschlufs der Öffnungen sichern und das Schmelzwasser ganz nach aufsen führen. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Der Präsident der Eisenbahn-Direktion in Mainz Waldemar Laury. —k.

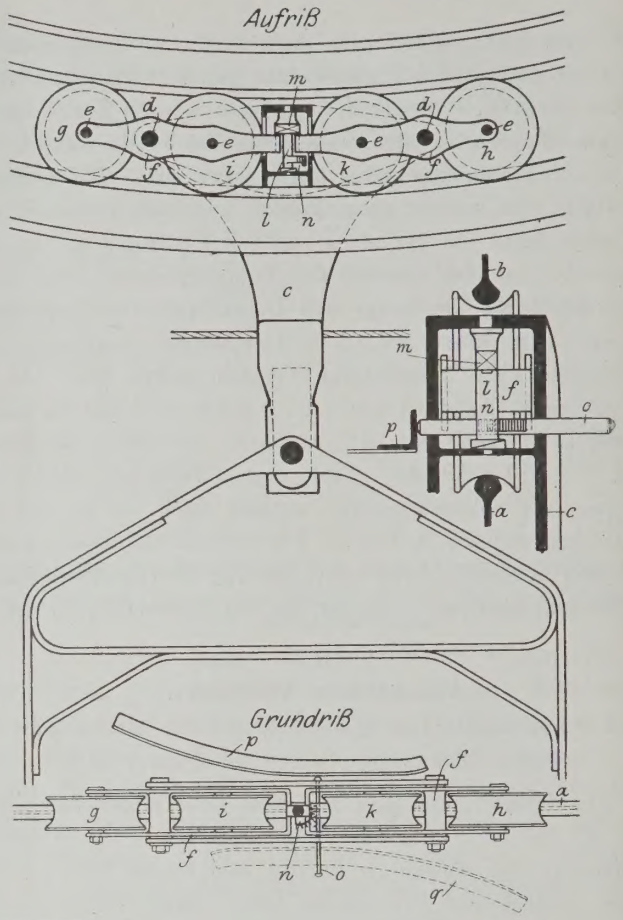
Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vierräderiges Laufwerk für Hängebahnwagen.

D. R. P. 272988. Fühles und Schulze in München.

Um bei vierräderigen Laufwerken (Textabb. 1) die beiden äufseren Räder g und h streckenweise, etwa in scharfen Bogen nach oben von der Schiene a abzuheben, greifen die bei d mit dem Fahrgestelle c verbundenen Hebel f mit den Enden unter den Querkopf m des Bolzens l, der gewöhnlich rechtwinkelig zur Bahn steht, f frei lassend. Da, wo die äufseren Räder abgehoben werden sollen, biegt man die Schiene lotrecht, so dafs g und h höher stehen, als i und k. An derselben Stelle verschiebt man die gezahnte Querstange o durch eine Anschlagschiene p, und verdreht l an den Zähnen mit dem Hebel n um 20°, so dafs m auch f sperrt, und bei der weitern Fahrt g und h über den Schienen bleiben, bis sie durch den umgekehrten Vorgang an anderer entsprechend ausgestatteter Stelle durch Freigeben von f wieder auf die Schiene gesetzt werden. G.

Abb. 1. Vierräderiges Laufwerk für Hängebahnwagen.



Selbsttätige Signaleinrichtung für Bahnen.

D.R.P. 294104. Siemens und Halske A. G. in Siemensstadt.

Gewöhnlich werden die beiden Wickelungen des Schaltmagneten zum Anstellen der grünen Lampe bei freier Strecke von Strom durchflossen, befindet sich eine Achse in der Blockstrecke, so schliefst sie die eine Wickelung kurz und rot erscheint, was also von dem guten Zustande des Schaltmagneten abhängt. Das ist ein Übelstand, der vermieden werden soll. Die Erfindung sieht auch einen Schaltmagnet vor, der mit der einen Wickelung unmittelbar, mit der andern über die Schienen einer stromdichten Blockstrecke an eine Stromquelle angeschlossen ist; aber die grüne Lampe wird von diesem Magnet gesteuert, während die rote in den erzeugenden Stromkreis eines Abspanners eingeschaltet ist, der den Strom über die Schienen zum Schaltmagneten sendet. B—n.

Bücherbesprechungen.

Otto Mohr zum achtzigsten Geburtstage gewidmet von E. Bähr, G. Barkhausen, F. Bohny, A. Föppl, W. Gehler, M. Grübler, F. Kögler, H. Hager, R. Mehmke, H. Spangenberg, F. Wittenbauer. Mit einem Bildnisse Otto Mohrs und 140 Textabbildungen. Verlag Wilh. Ernst und Sohn, Berlin. 228 Seiten Text. Preis des Werkes geheftet 8 *M*, gebunden 9,5 *M*.

Eine ganz besondere Auszeichnung ist dem Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. E. h. Chr. Otto Mohr, der am 8. Oktober 1916 in voller geistiger Rüstigkeit seinen 81. Geburtstag feierte, dadurch zuteil geworden, dafs er zum Wirklichen Geheimrate mit dem Prädikat Exzellenz ernannt wurde. Es ist dies eine Auszeichnung, die zum ersten Male an einen Vertreter der technischen Wissenschaften unserer deutschen Hochschulen verliehen worden ist und sie gewinnt dadurch eine über den Einzelfall weit hinaus reichende Bedeutung. Die hervorragenden Leistungen der Technik auf praktischem und wissenschaftlichem Gebiete haben damit eine Anerkennung gefunden, die in den technischen Kreisen mit Befriedigung verzeichnet worden ist.

Zur Feier des achtzigsten Geburtstages Otto Mohrs, des Meisters der technischen Mechanik, hatten sich auf Anregung Barkhausens-Hannover eine Reihe Fachgenossen zusammengetan, um diesen denkwürdigen Tag durch die Herausgabe eines wissenschaftlichen Werkes festzuhalten. Leider konnte eine Reihe von Verehrern und Schülern Mohrs sich wegen Ungunst der Zeitverhältnisse nicht, wie sie gewünscht hatten, an dem Werke beteiligen. Die Namen der Mitarbeiter haben in technischen Kreisen einen guten Klang und verbürgen einen wertvollen Inhalt der gröfstenteiles bis jetzt noch nicht veröffentlichten Arbeiten.

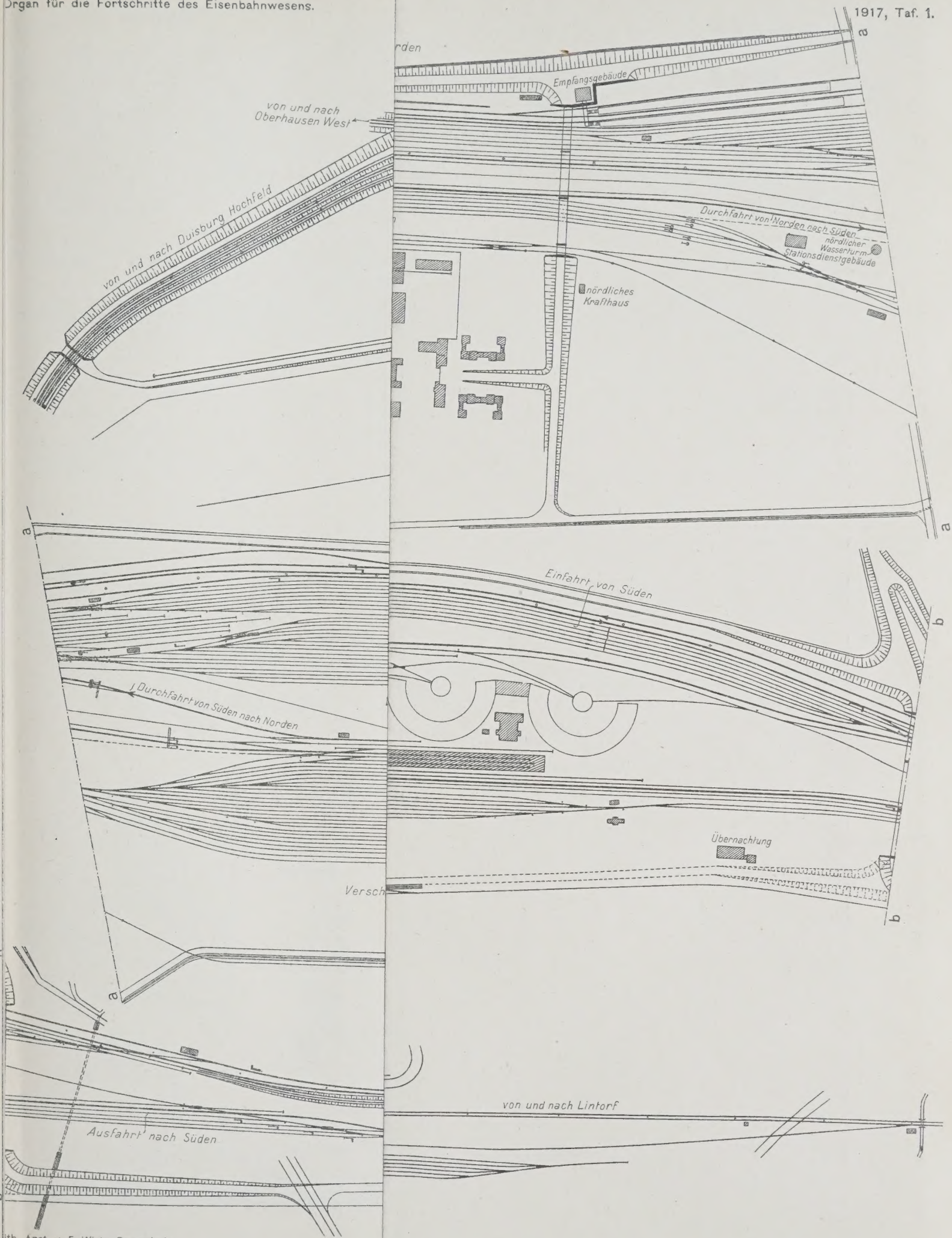
Der Schriftleiter Professor W. Gehler in Dresden schickt den Abhandlungen einen Lebenslauf von Otto Mohr voraus, aus dem wir entnehmen, dafs bereits der 25jährige Ingenieurassistent im Jahre 1860 seine erste bedeutsame Arbeit über den kontinuierlichen Balken veröffentlichte, die ungewöhnliches Aufsehen erregte. Nach längerer praktischer Tätigkeit wurde Mohr im Alter von 32 Jahren an das Polytechnikum in Stuttgart und im Jahre 1873 als Professor nach Dresden berufen. Dort hat er bis zu seinem 65. Lebensjahre erfolgreich als Forscher und Lehrer gewirkt.

Einen Überblick über die Forschungsgebiete, denen sich Mohr besonders widmete, gewährt das Verzeichnis von 48 Arbeiten, die in den Jahren 1860 bis 1916 erschienen sind. Erwähnt werde hieraus die grundlegende Arbeit: «Beitrag zur Theorie der Holz- und Eisenkonstruktionen» aus dem Jahre 1868, in der Mohr zum ersten Male die Anwendung von Einflufslinien und die Behandlung der elastischen Linie als Seillinie zeigte. Von der grofsen geistigen Frische, mit der Mohr jetzt noch wissenschaftlich arbeitet, zeigt die in diesem Jahre erschienene «Theorie des statisch unbestimmten Fachwerkes». In der klaren und kurzen, den Stoff durchaus beherrschenden Weise gibt er hier eine übersichtliche Zusammenstellung und Begründung der wichtigsten Sätze des Fachwerkes und der Trägerlehre. Eine Sammlung seiner wichtigsten Abhandlungen enthält das bekannte Werk Mohrs «Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik», zweite Auflage 1914. Mohrs Arbeiten sind weit über Deutschlands Grenzen hinaus gewürdigt worden, und lassen ihn mit Recht als einen der Begründer der neueren technischen Mechanik erscheinen.

An das Vorwort und den Lebenslauf schliefsen sich elf Arbeiten aus dem Gebiete der technischen Mechanik, die entsprechend Neigung und Beschäftigung der Verfasser teils rein theoretischen, teils mehr praktischen Inhalt haben. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, die einzelnen Arbeiten zu besprechen und zu beurteilen. Alle bieten wertvolle Anregungen, wenn auch ihr Inhalt nicht immer wissenschaftlich auf der gleichen Höhe steht. Einzelne Arbeiten werden einen dauernden wissenschaftlichen Wert behalten.

Die Anschaffung des Werkes, dessen Ausstattung mustergültig ist, kann allen, denen die theoretischen und praktischen Aufgaben der technischen Mechanik am Herzen liegen, aufs wärmste empfohlen werden. Ks.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.



lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 1. Bahnhof Wedau.

Maßstab 1:5000.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 14.

Abb. 15.

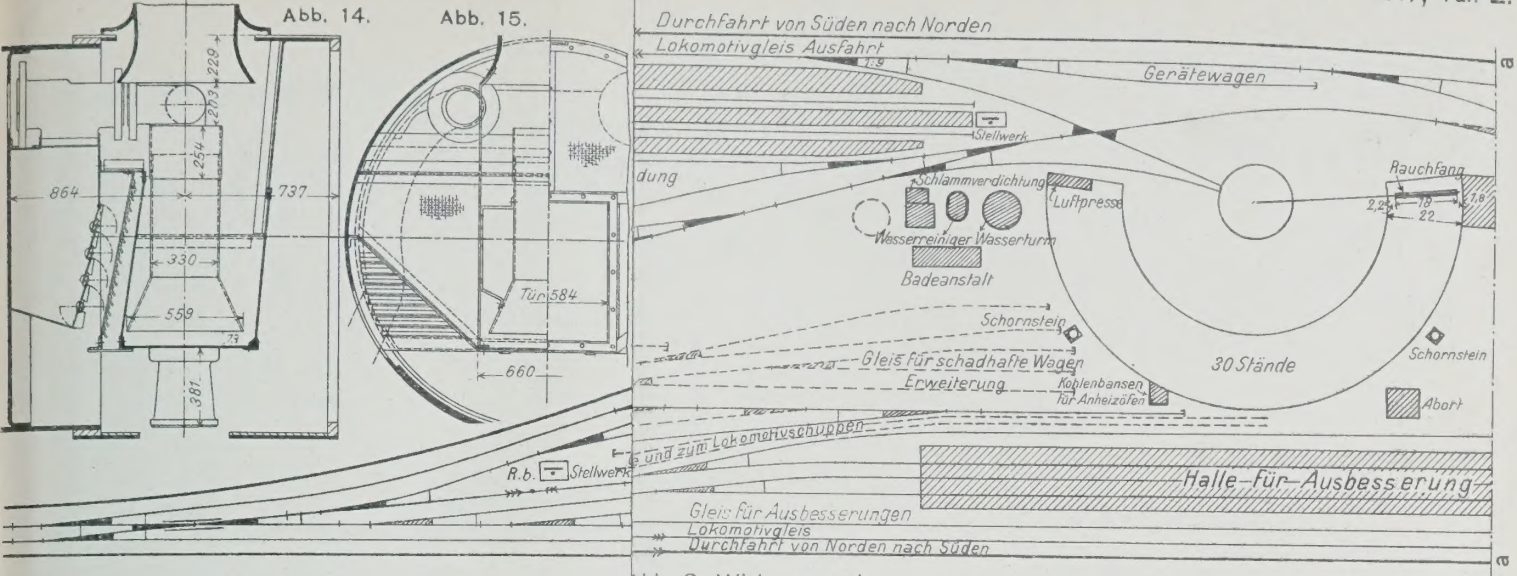


Abb. 3. Wirkungsgrad einer Schraubenpumpe.

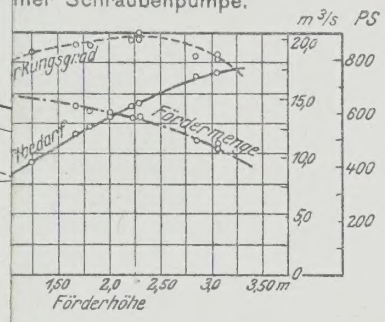
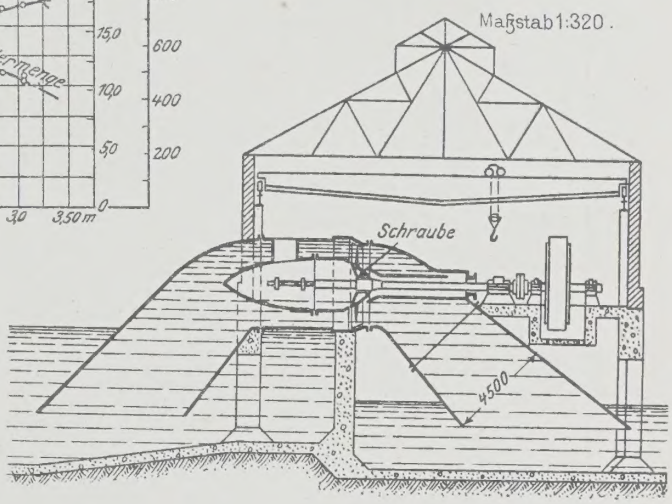


Abb. 2. Schnitt durch die Pumpenanlage.



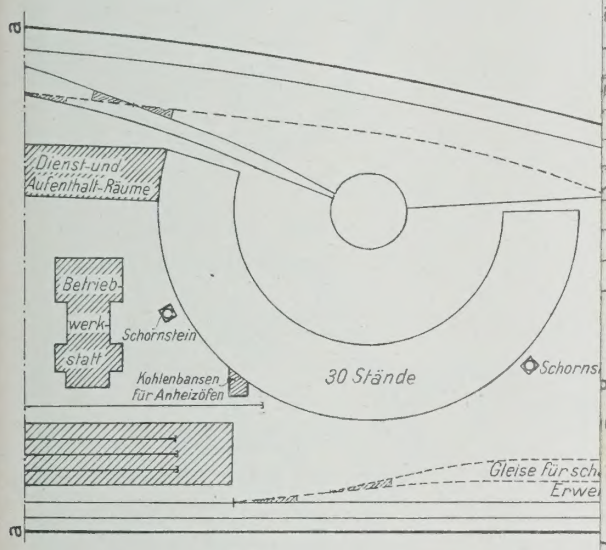


Abb. 5 bis 11. **Tunnel-Bohrwagen.**

Abb. 13. Hinteransicht.

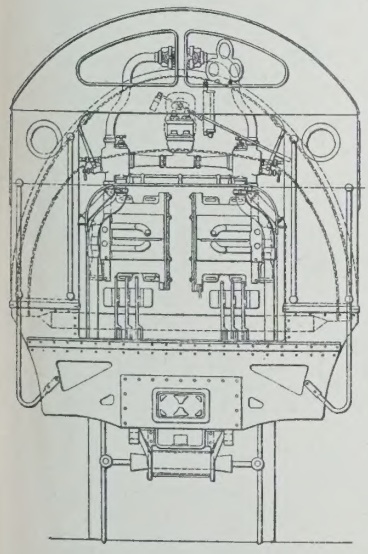


Abb. 5 bis 7. Bohrwagen mit Kragbaum.

Abb. 7. Rückansicht.

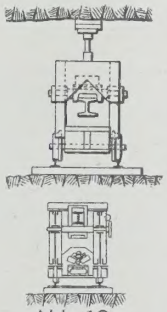
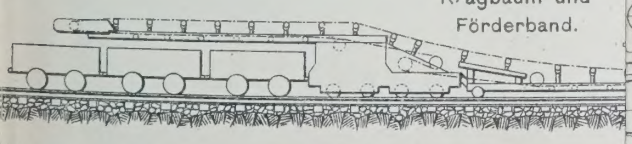
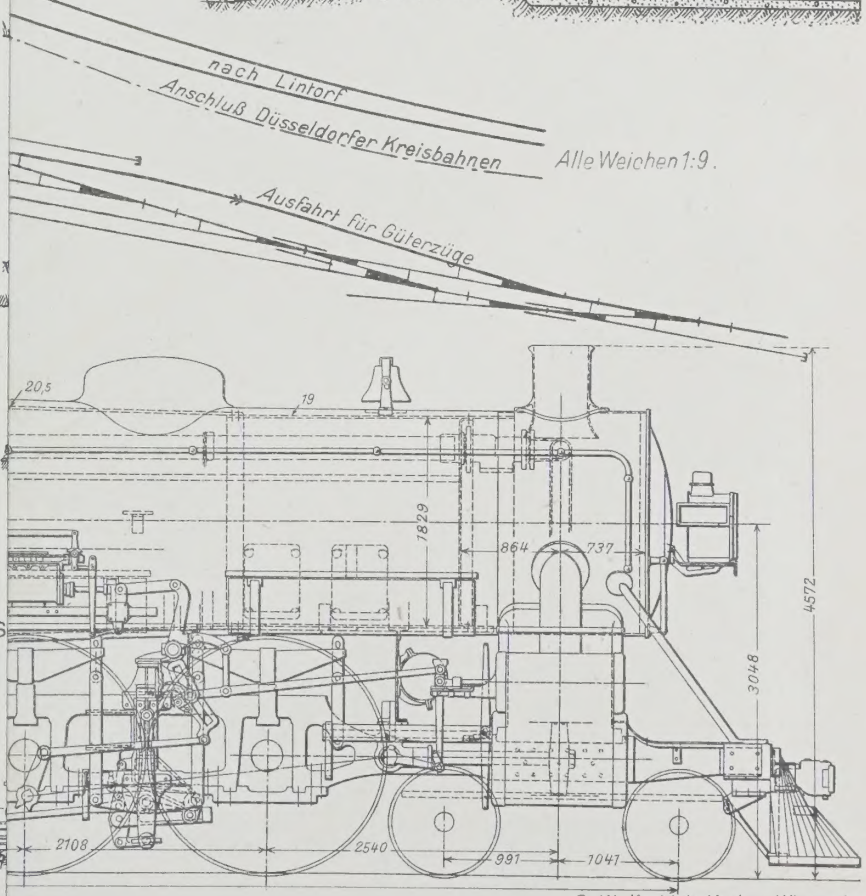


Abb. 10. Schnitt A-A.

Abb. 8 bis 11. Bohrwagen mit Kragbaum und Förderband.





Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 14.

Abb. 15.

Abb. 14 und 15.
Funkenfänger.
Maßstab 1:36.

Der Maschinenbahnhof.
Maßstab 1:2140.

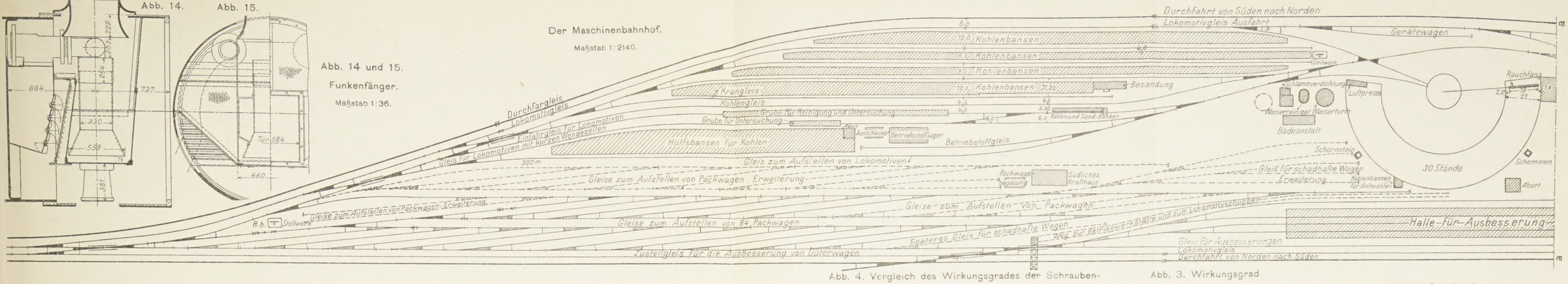


Abb. 4. Vergleich des Wirkungsgrades der Schraubenpumpe mit den vorhandenen Kreiselpumpen.

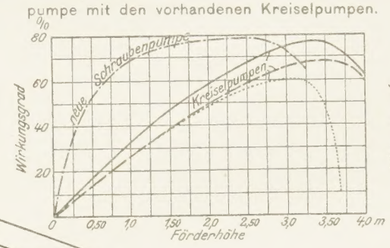


Abb. 3. Wirkungsgrad einer Schraubenpumpe.

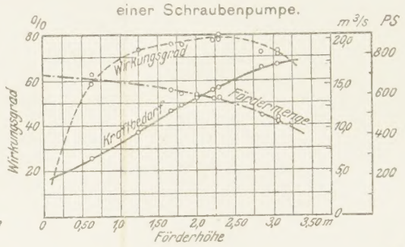
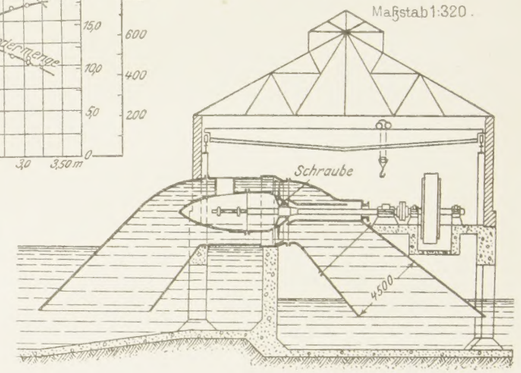


Abb. 2 bis 4.
Schraubenpumpe.

Abb. 2. Schnitt durch die Pumpenanlage.
Maßstab 1:320.



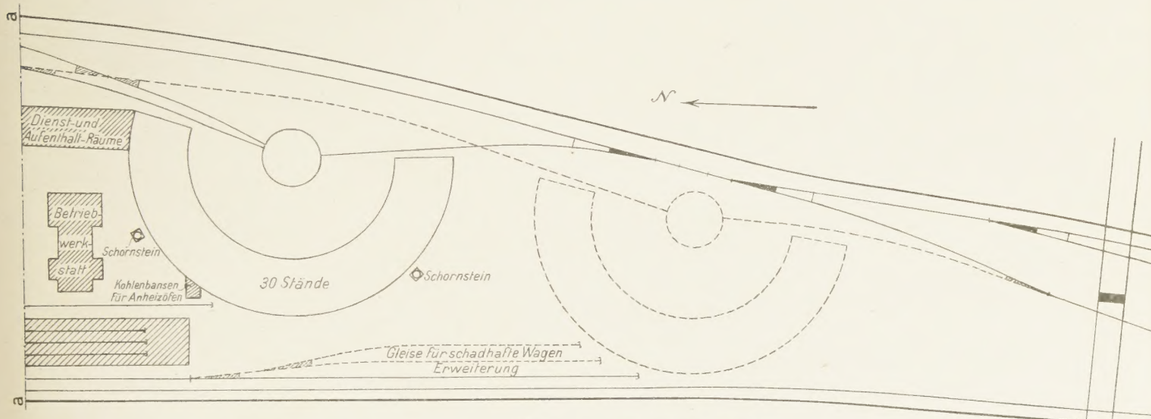


Abb. 5 bis 11. **Tunnel-Bohrwagen.**

Abb. 13. Hinteransicht.

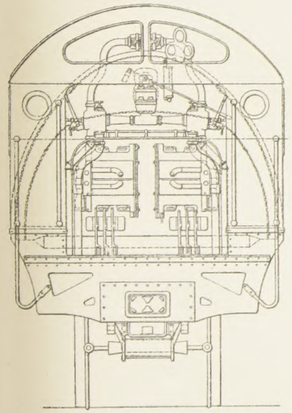


Abb. 5 bis 7.
Bohrwagen mit Kragbaum.

Abb. 6. Grundriß.

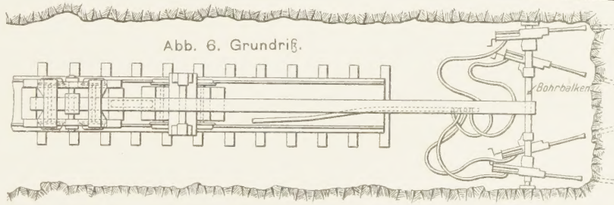


Abb. 7.
Rückansicht.

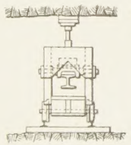


Abb. 5. Seitenansicht.

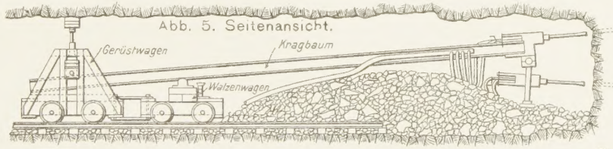


Abb. 10.
Schnitt A-A.

Abb. 11.
Schnitt B-B.

Abb. 9. Grundriß.

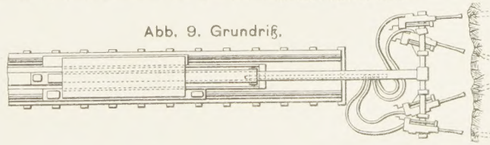


Abb. 8 bis 11.
Bohrwagen mit Kragbaum und Förderband.

Abb. 8. Aufriß.

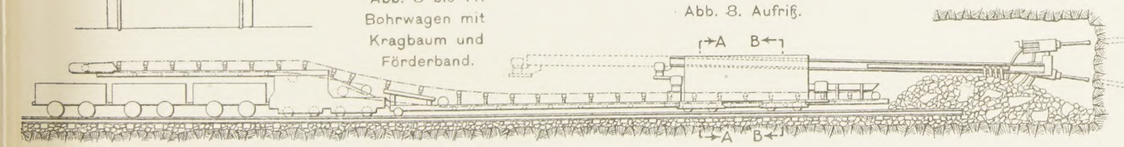
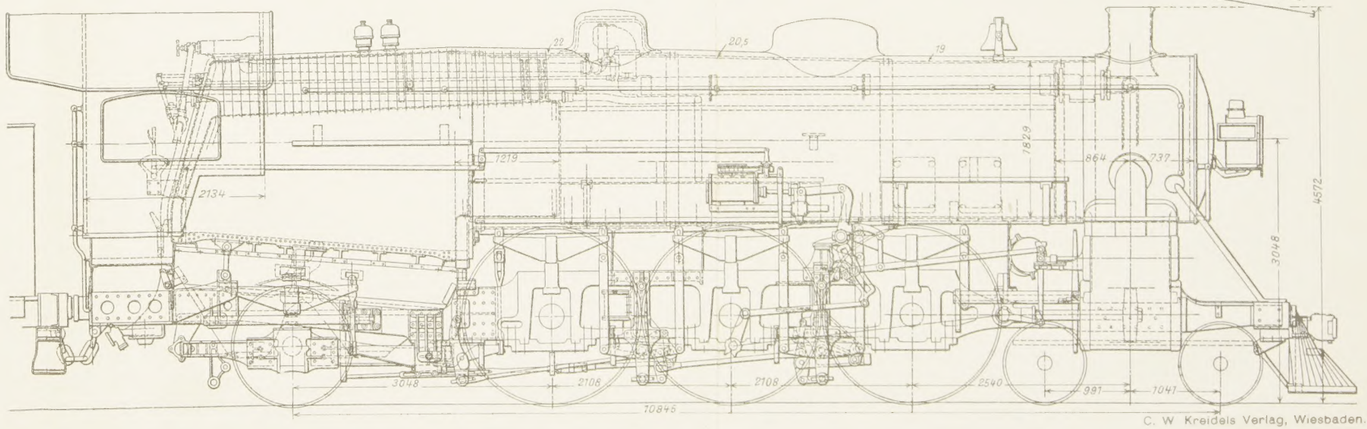


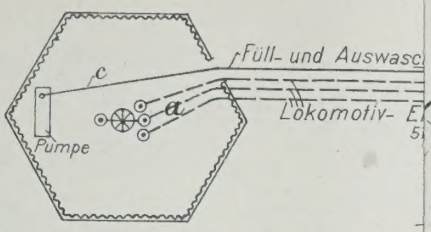
Abb. 12 bis 15.
2 C 1. II. T. Γ. S-Lokomotive der Philadelphia und Reading-Bahn.

Abb. 12. Längsansicht.
Maßstab 1:64.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



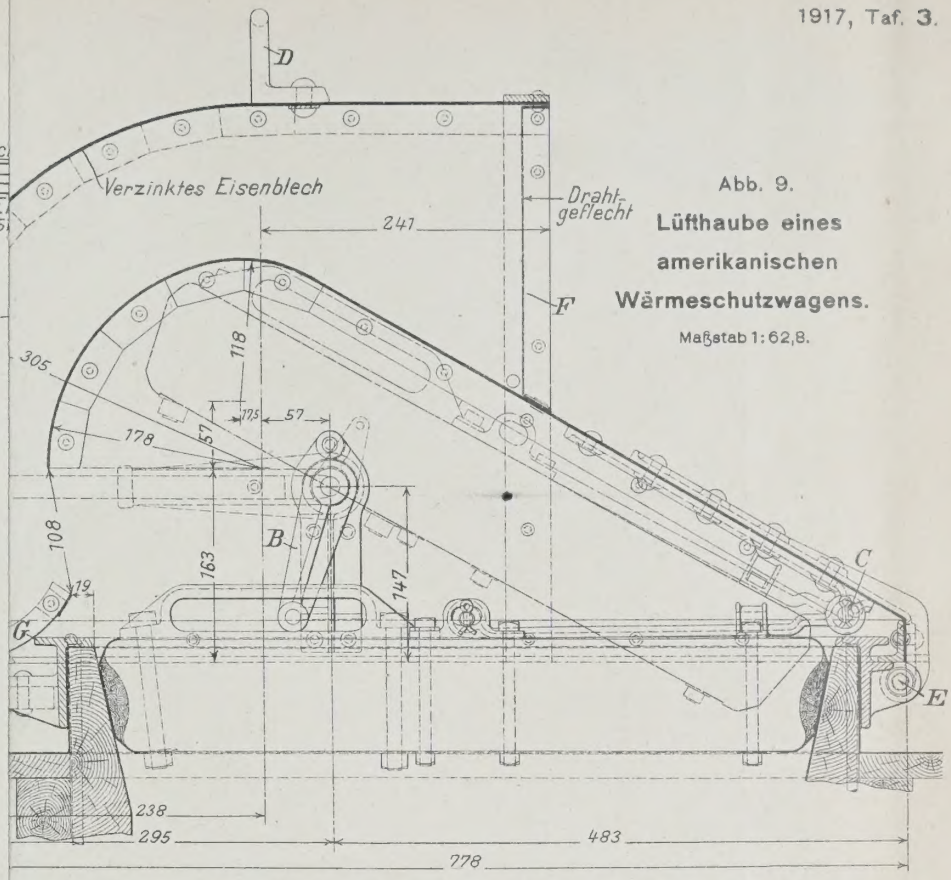


Abb. 9.
Lüfthaube eines amerikanischen Wärmeschutzwagens.
Maßstab 1:62,8.

Abb. 3. Schnitt a-b, Abb. 2.

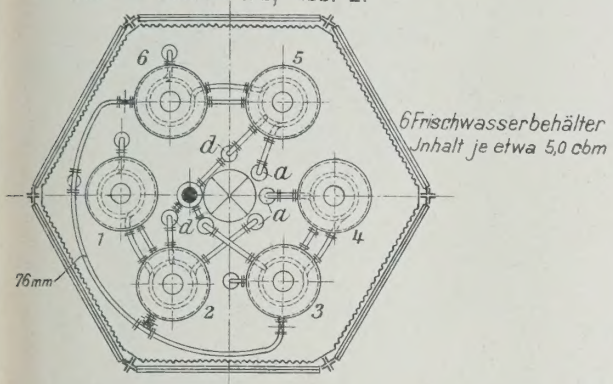


Abb. 4. Schnitt c-d, Abb. 2.

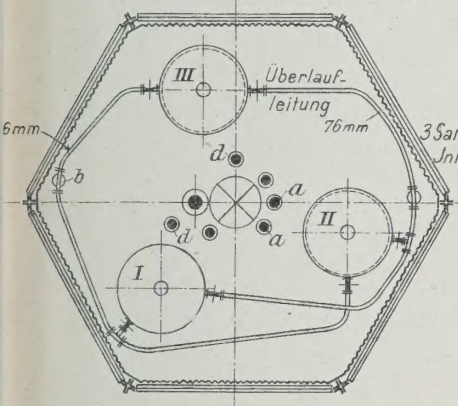
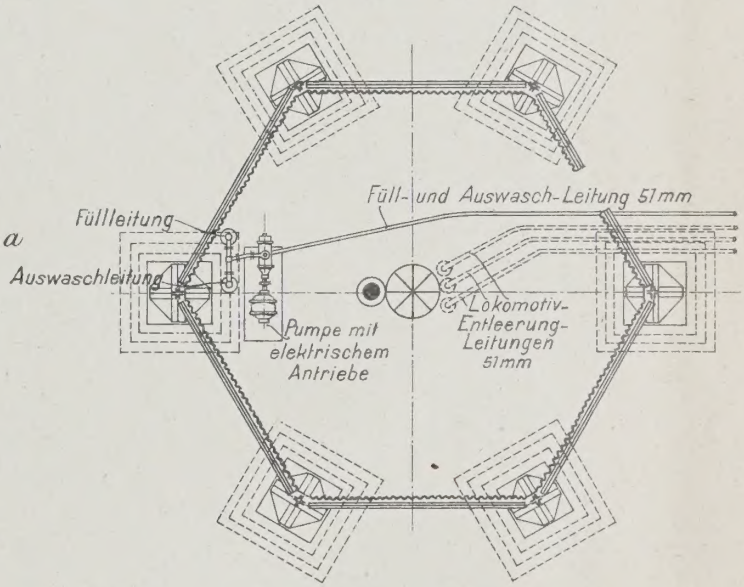


Abb. 5. Schnitt e-f, Abb. 2.



bb. 6. Anordnung
er Behältergruppe.

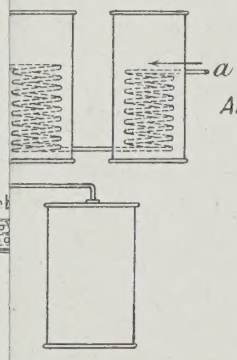


Abb. 10. Schnitt A-A, Abb. 15.

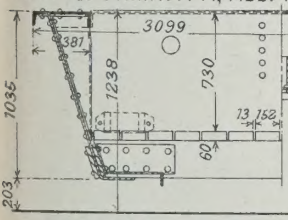
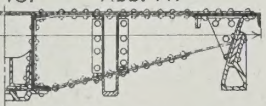


Abb. 11.



Schnitt durch den Querträger über dem Drehgestelle.

Abb. 14. Ansicht von oben auf den Belag.

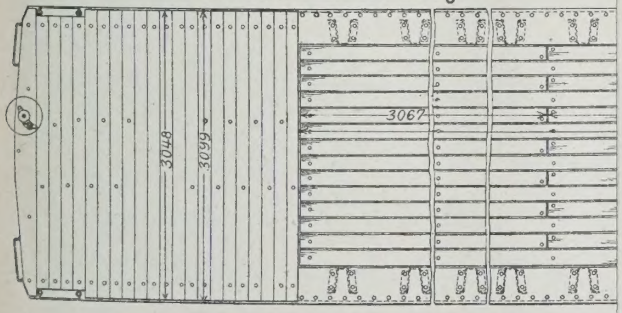


Abb. 16. Längsansicht.

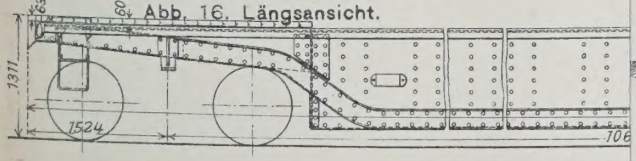
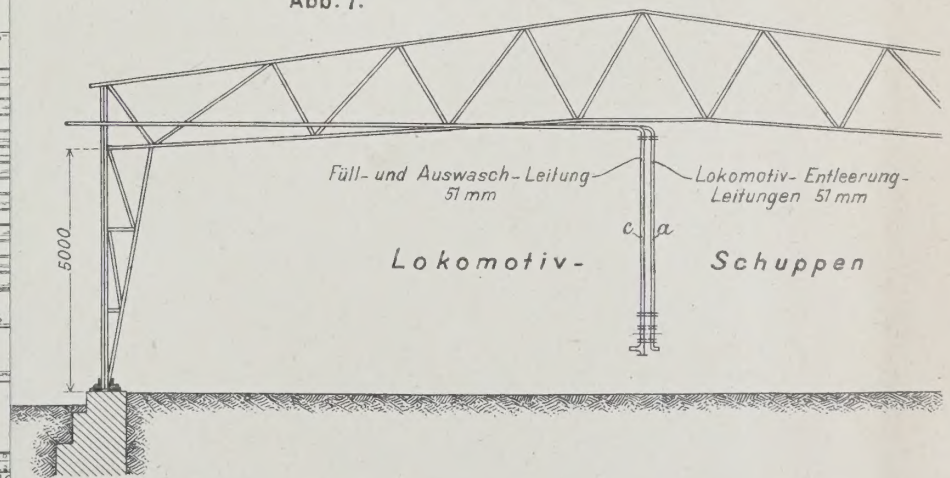


Abb. 7.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

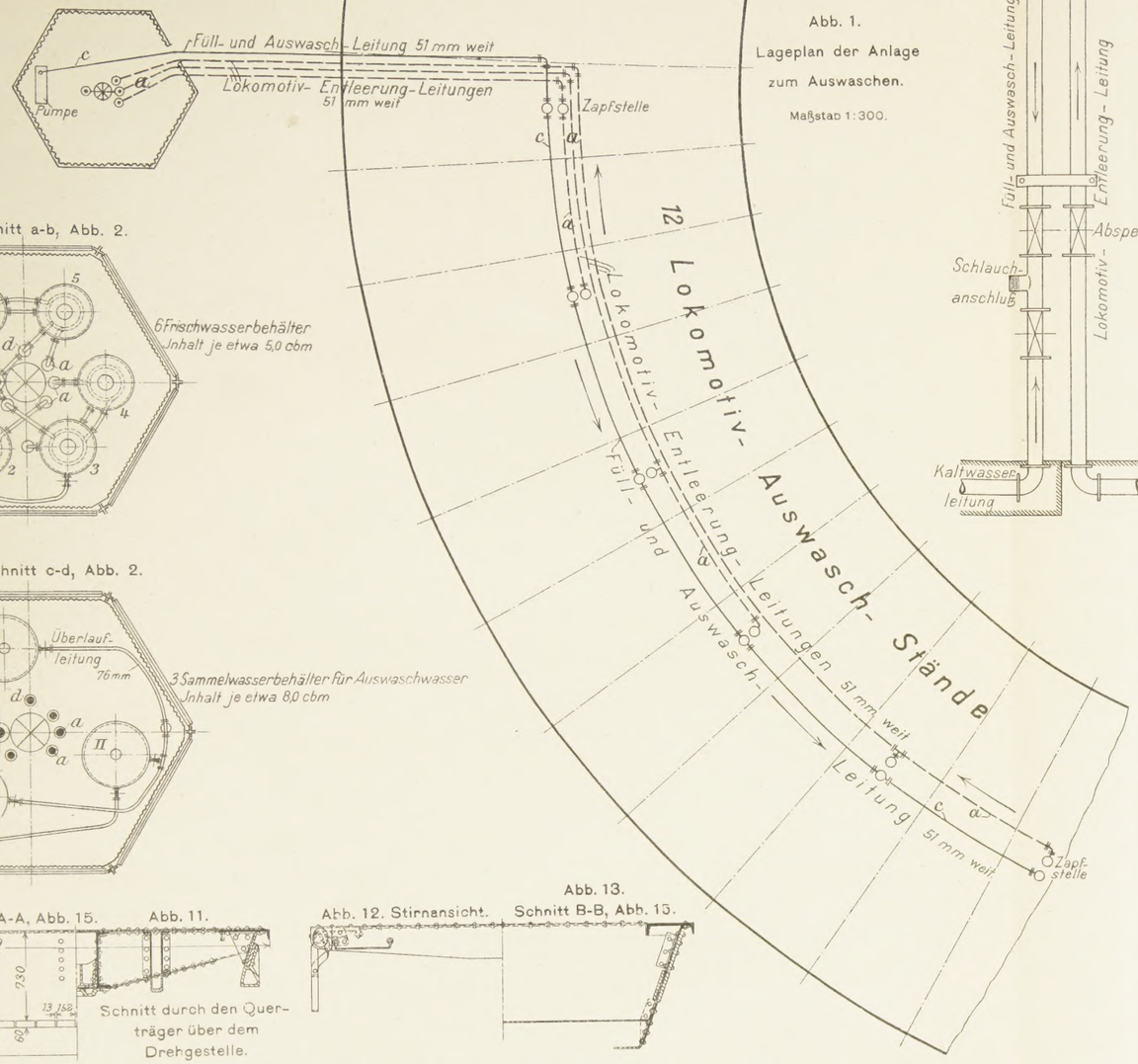


Abb. 1.
Lageplan der Anlage zum Auswaschen.
Maßstab 1:300.

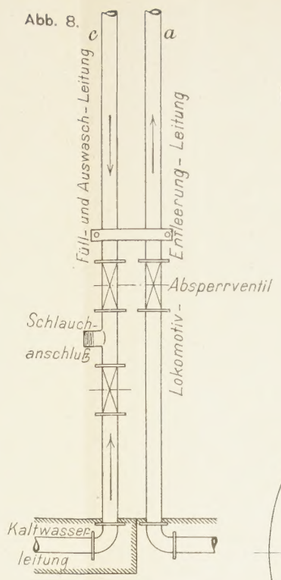


Abb. 8.

Abb. 1 bis 8.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 2 bis 6. Wasserturm.
Maßstab 1:150.

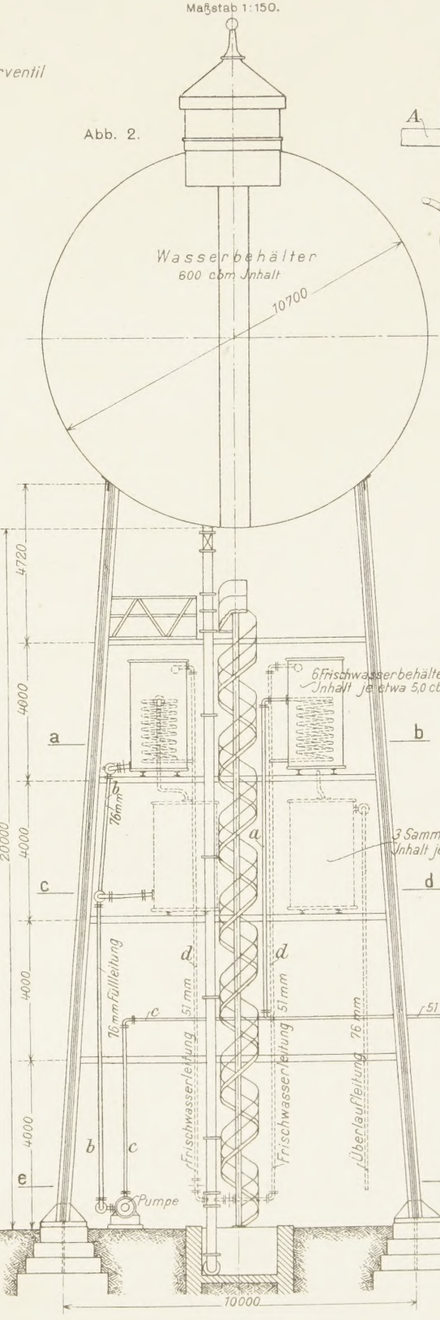
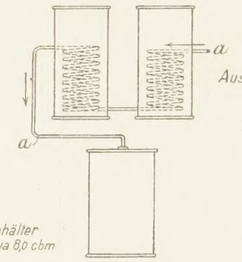


Abb. 2.

Abb. 6. Anordnung einer Behältergruppe.



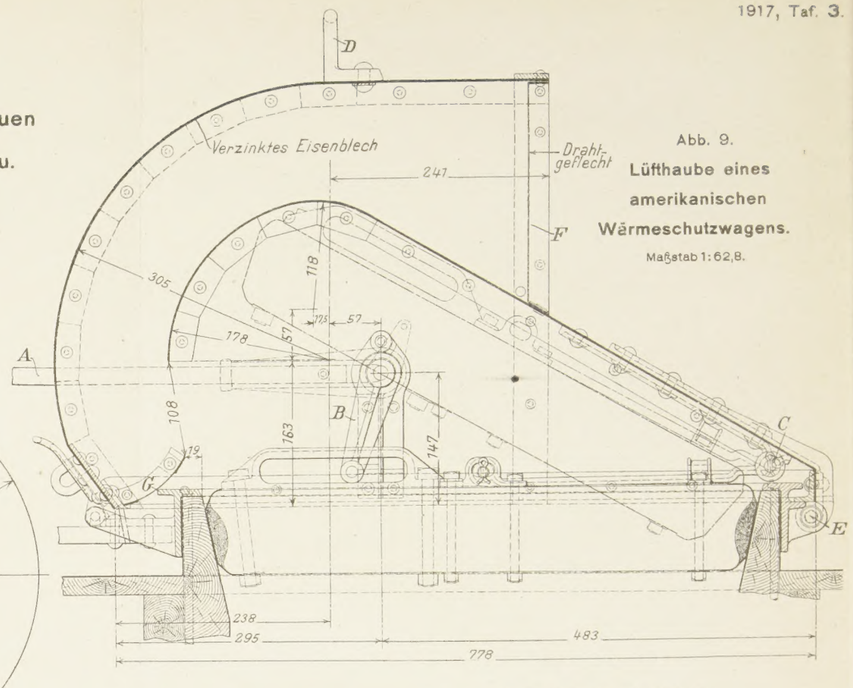


Abb. 9.
Lüfthaube eines amerikanischen Wärmeschutzwagens.
Maßstab 1:62,8.

Abb. 5. Schnitt e-f, Abb. 2.

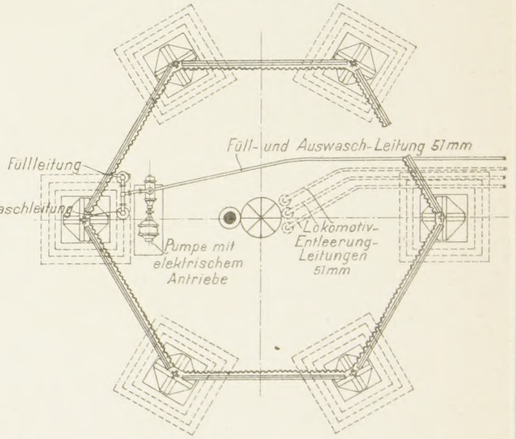


Abb. 7.

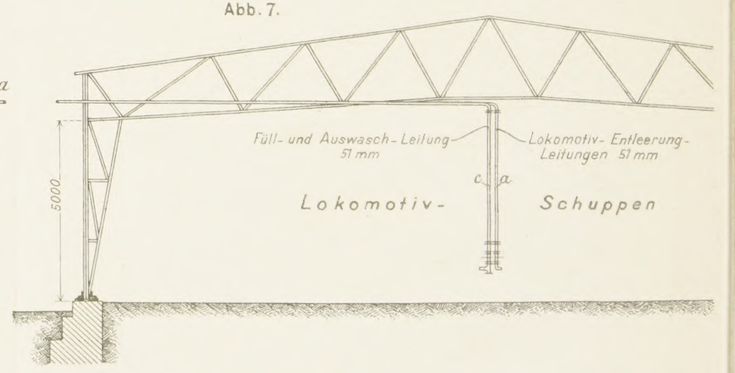


Abb. 3. Schnitt a-b, Abb. 2.

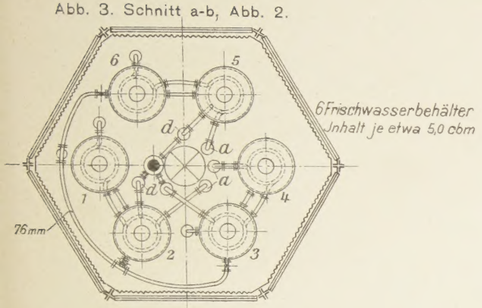


Abb. 4. Schnitt c-d, Abb. 2.

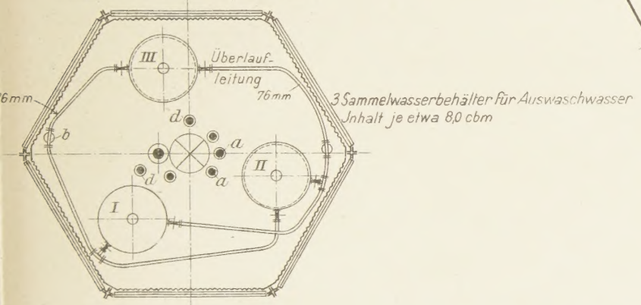


Abb. 10. Schnitt A-A, Abb. 15.

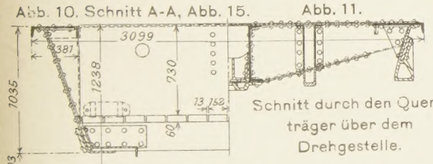


Abb. 11.

Schnitt durch den Querträger über dem Drehgestelle.

Abb. 12. Stirnansicht.

Abb. 13.
Schnitt B-B, Abb. 15.

Abb. 14. Ansicht von oben auf den Belag.

Abb. 15. Ansicht von oben auf den Rahmen.

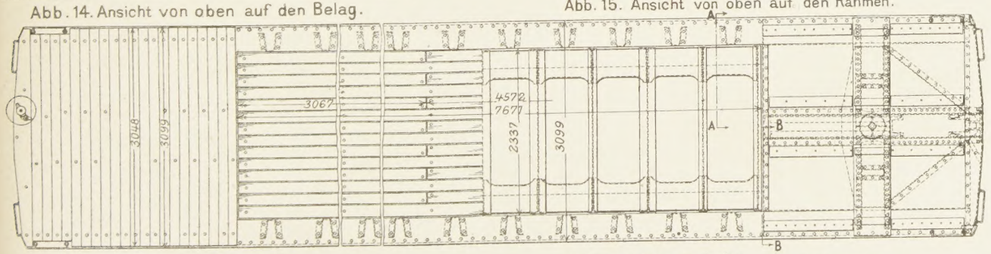


Abb. 16. Längsansicht.

Abb. 17. Längsschnitt.

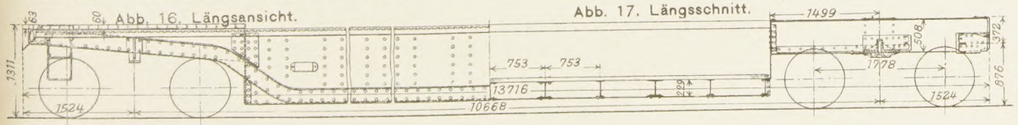


Abb. 10 bis 17.
Amerikanischer Güterwagen.
Maßstab 1:75.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

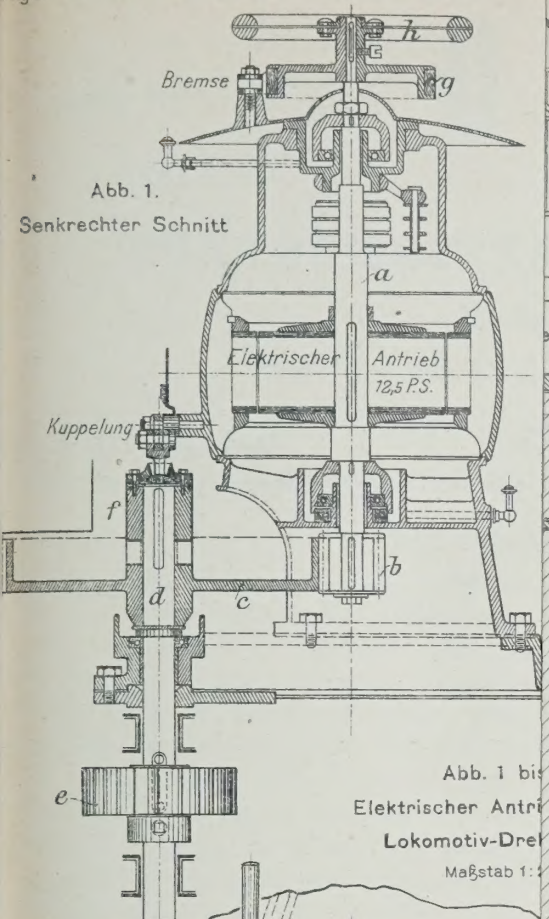
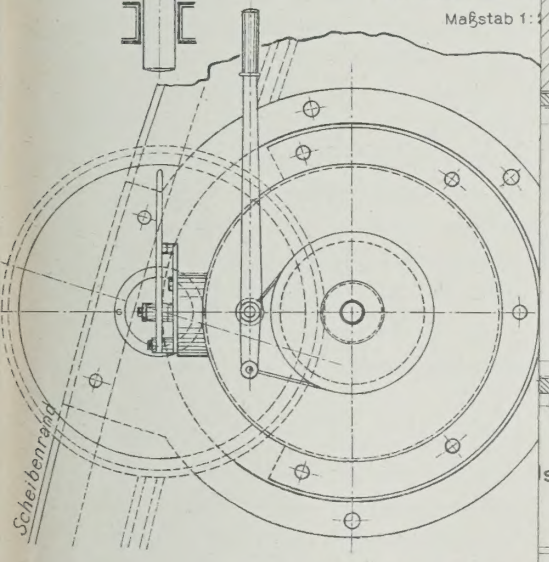


Abb. 1.
Senkrechter Schnitt

Abb. 1 bis
Elektrischer Antri
Lokomotiv-Dre
Maßstab 1:



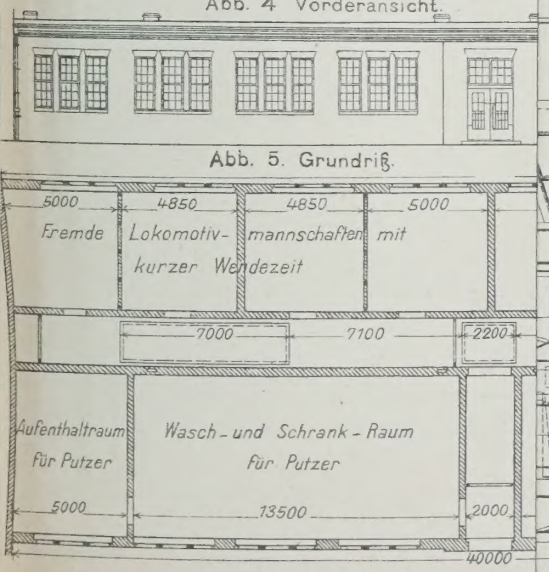
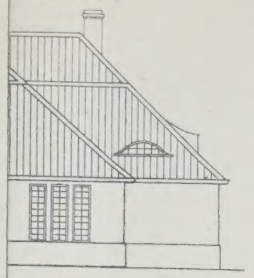


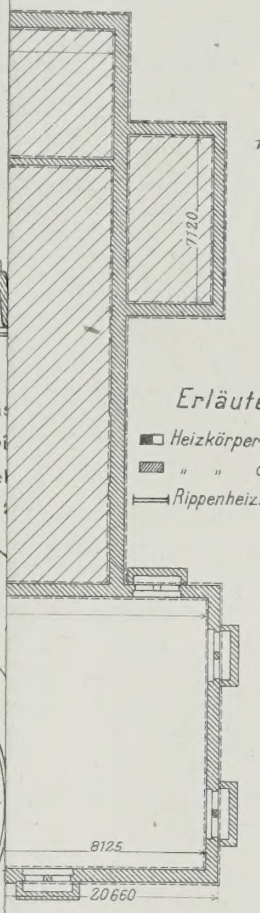
Abb. 4 bis 8. Mann

Abb. 4 Vorderansicht.

Abb. 5. Grundriß.



ergeschoß.



a Triebmaschine
b Bohrmaschine
c Drehbänke
d Fräsmaschine
e Hobelmaschine
f Schleifsteine
g Feilbänke
h Schränke für Werkzeug
i Schmiedefeuer
k Richtplatte
l Lufthammer
m Löschtrog
n Börte
o Kleiderschränke
p Wascheinrichtungen
q Tische
r Bänke
s Heizkörper.

Erläuterung zu Abb. 11.
Heizkörper mit Wärmeschrank
" " ohne " "
Rippenheizkörper.

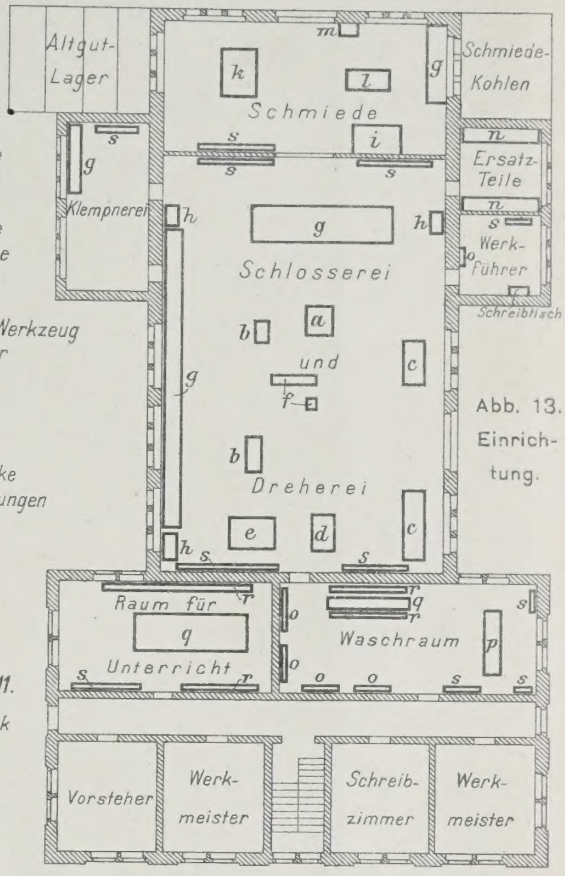


Abb. 13.
Einrichtung.

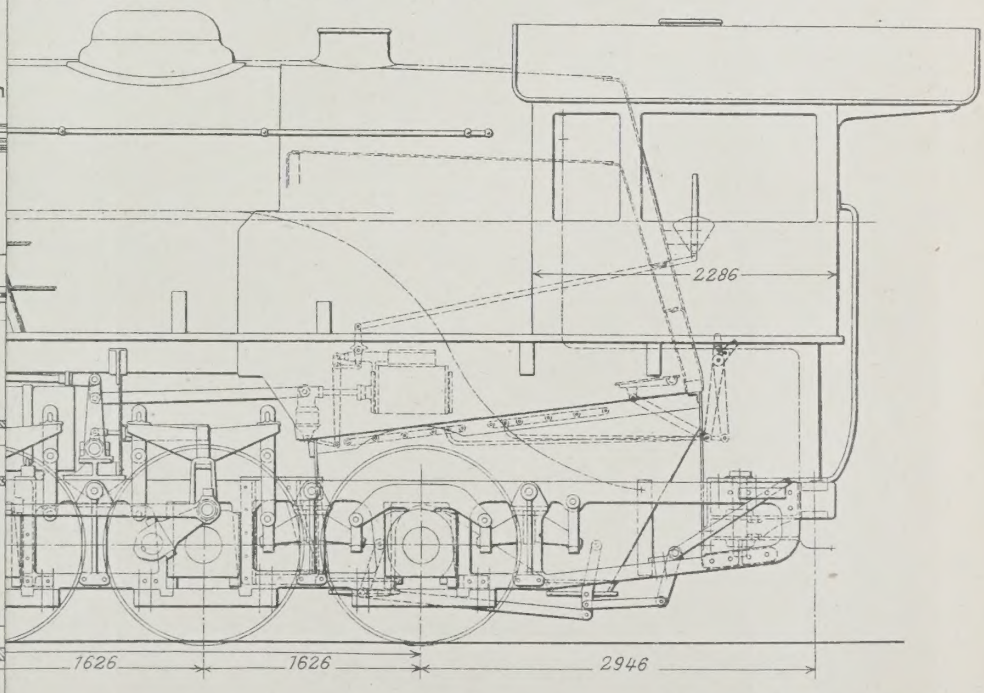
Abb. 1 bis 13.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 9 bis 13. Werkstätte.

Maßstab 1:300.

shpeming-Bahn. Maßstab 1:56.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

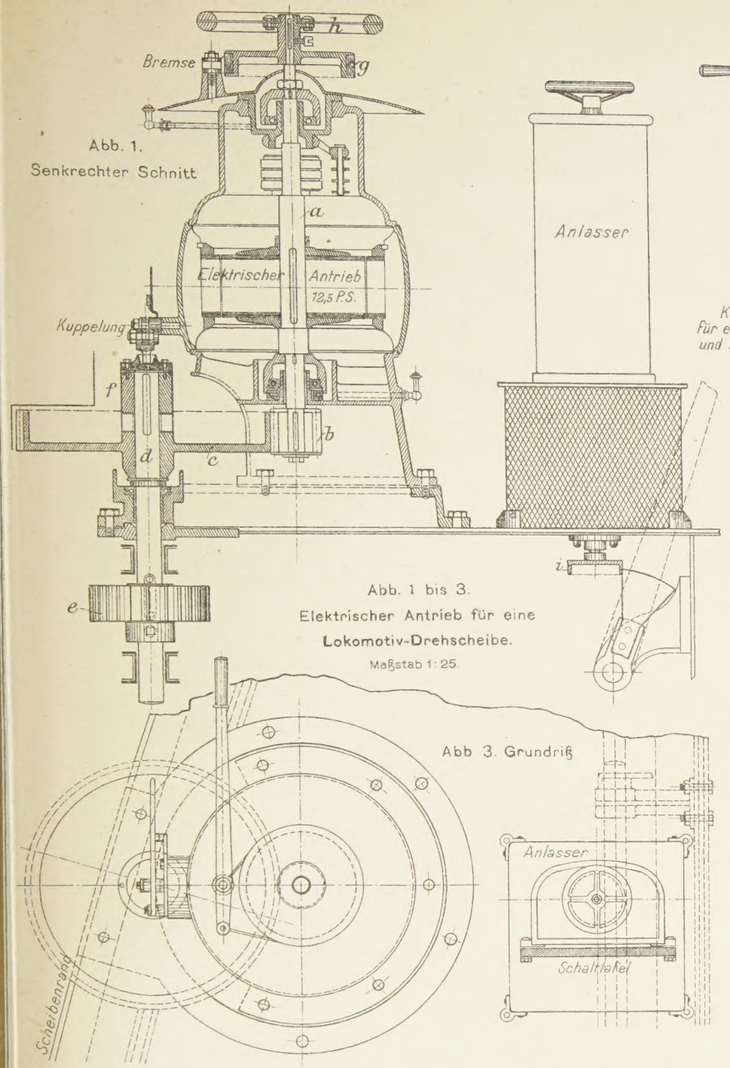


Abb. 1.
Senkrechter Schnitt

Abb. 1 bis 3.
Elektrischer Antrieb für eine
Lokomotiv-Drehscheibe.
Maßstab 1:25.

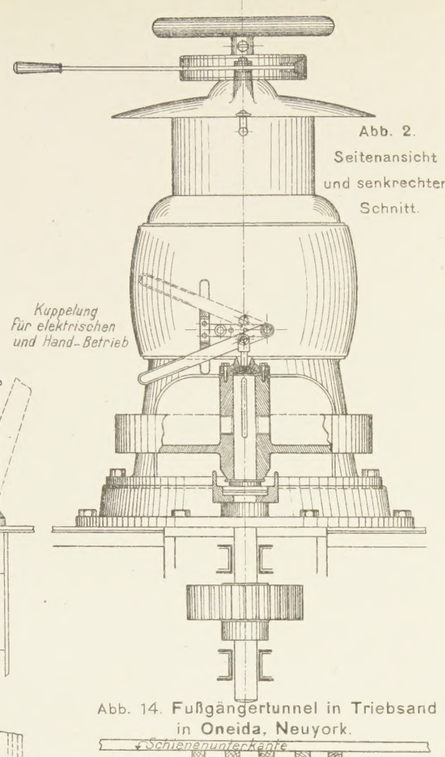


Abb. 2.
Seitenansicht
und senkrechter
Schnitt.

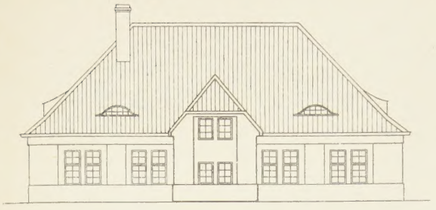


Abb. 9. Vorderansicht.

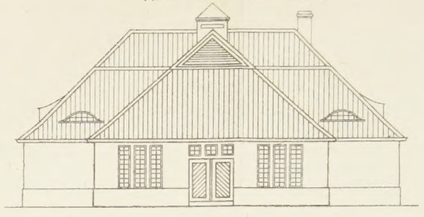


Abb. 10. Hinteransicht.

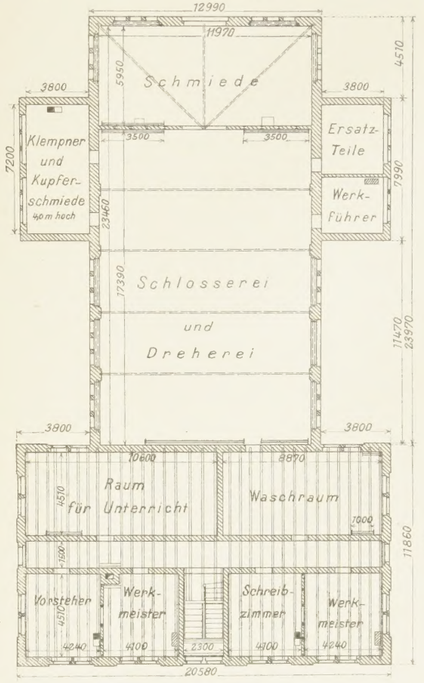


Abb. 11. Erdgeschoß

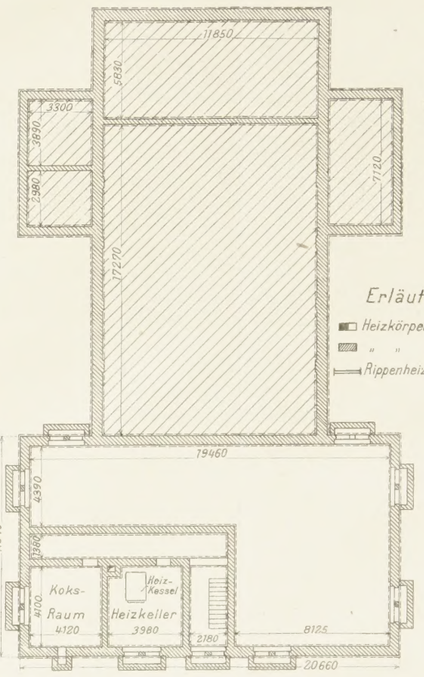


Abb. 12. Kellergeschoß.

a Triebmaschine
b Bohrmaschine
c Drehbänke
d Fräsmaschine
e Hobelmaschine
f Schleifsteine
g Feilbänke
h Schränke für Werkzeug
i Schmiedefeuer
k Richtplatte
l Lufthammer
m Löschtrog
n Börte
o Kleiderschränke
p Waschein richtungen
q Tische
r Bänke
s Heizkörper.

Erläuterung zu Abb. 11.
Heizkörper mit Wärmeschrank
" " ohne " "
Rippenheizkörper.

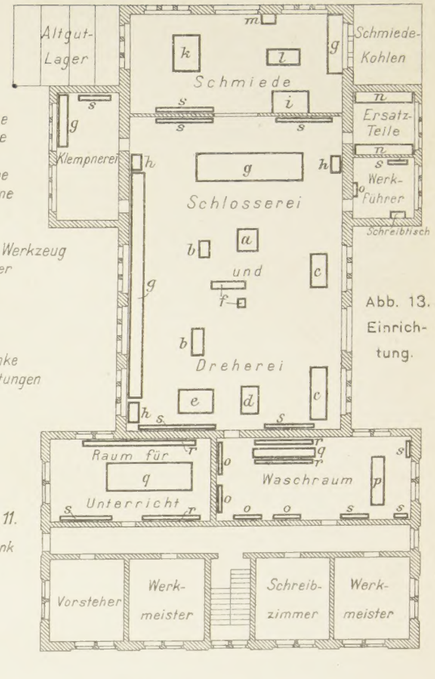


Abb. 13.
Einrich-
tung.

Abb. 1 bis 13.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 9 bis 13. Werkstätte.
Maßstab 1:300.

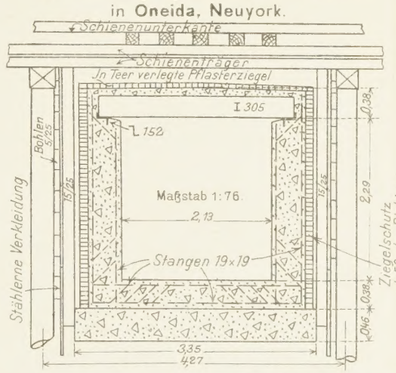


Abb. 14. **Fußgängertunnel in Triebsand in Oneida, Neuyork.**

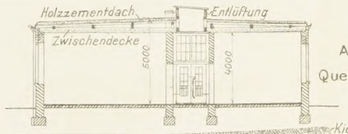


Abb. 6.
Querschnitt.

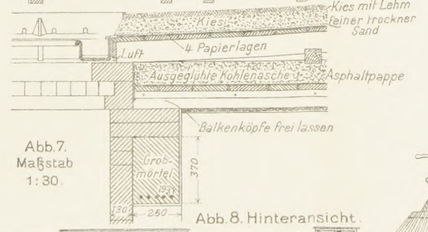


Abb. 7.
Maßstab
1:30.

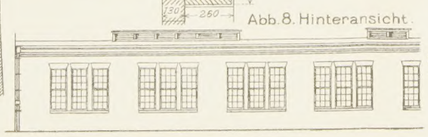


Abb. 8. Hinteransicht.

Abb. 4 bis 8. Mannschaftsräume.

Abb. 4 Vorderansicht. Maßstab der Abb. 4 bis 6 und 8 = 1:300.

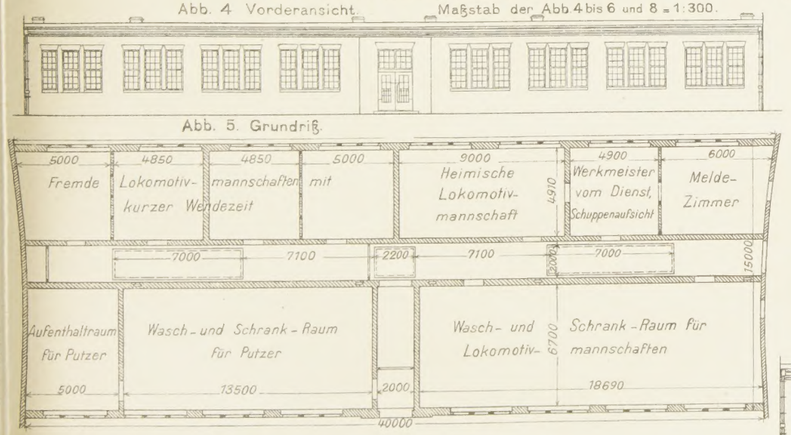
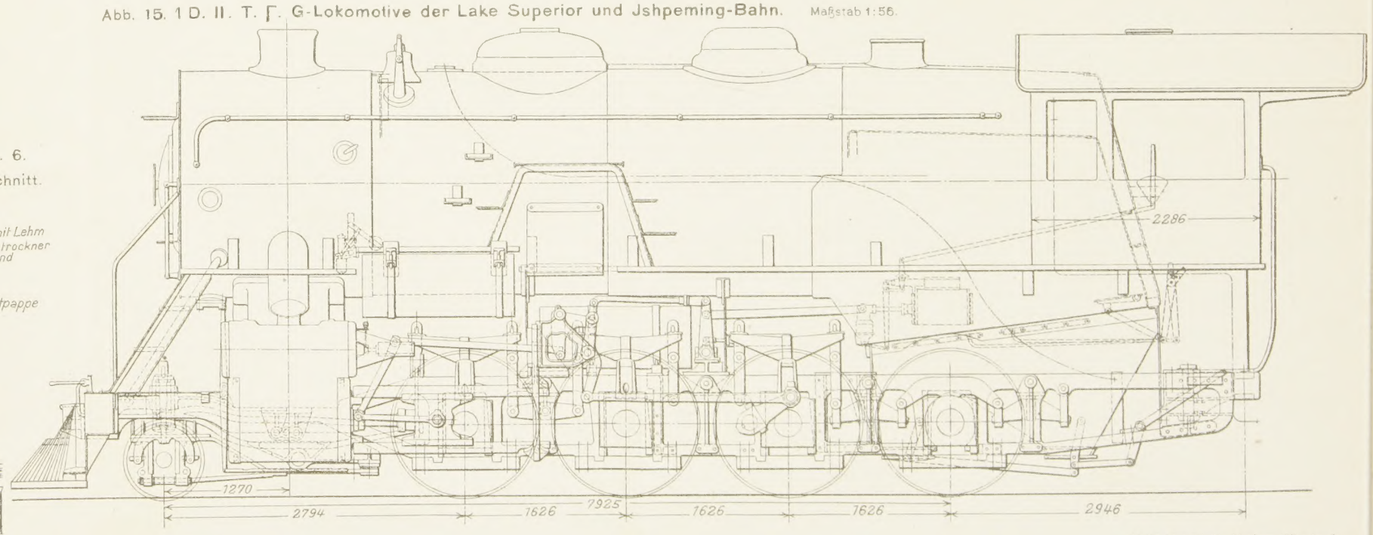


Abb. 5. Grundriß.

Abb. 15. 1 D. II. T. Γ. G-Lokomotive der Lake Superior und Jshpeming-Bahn. Maßstab 1:56.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 2. Heft. 1917. 15. Januar.

Alle Rechte vorbehalten.

Fristmäfsige Prüfungen gröfserer Kräne.

Weber, Regierungs- und Baurat in Osnabrück.

Nach den Vorschriften der preufsisch-hessischen Staatsbahnen über Prüfung der Hebezeuge sind auch die grofsen Kräne der Werkstätten zum Heben von Lokomotiven jährlich mit dem 1,25 fachen der Nutzlast zu prüfen. Hierbei macht die Beschaffung der Probelast von beispielsweise 100 t bei einem Krane für 80 t meist grofse Schwierigkeiten. In seltenen Fällen wird sich eine entsprechende Beilast an einer zu hebenden Lokomotive anbringen lassen, man wird gewöhnlich die ganze Probelast aus Eisenbahnschienen, Eisenschrot und dergleichen zusammenstellen müssen. Das Anrollen, hebgerechte Stapeln und Abrollen dieser Mengen ist umständlich und teuer und stört, besonders in etwas engen Werkstätten, den Betrieb empfindlich. Schliefslich ist das Ergebnis einer Probebelastung: »der Kran ist nicht zusammengebrochen« sehr fragwürdig, wie schon oft betont wurde. Das wichtigste der Prüfung wird stets bleiben müssen: Gewissenhafteste Untersuchung und Instandsetzung der ganzen Hebemaschine vor der Probe.

Es fragt sich: Wie kann man sich besser und billiger ein zutreffendes Urteil über den guten Zustand des Hebezeuges verschaffen?

Die grofsen Kräne, um die es sich hier handelt, sind fast durchweg aus neuerer Zeit; sie werden elektrisch betrieben und jede ihrer Bewegungen, Kranfahren, Katzenfahren und Lastheben, hat ihre besondere Triebmaschine.

Die Leistung jeder Maschine kann nun einfach mit dem Strommesser festgestellt werden, dessen Angaben beim Arbeiten des Kranes ohne und mit Last lassen also mit einem Blicke den Zustand des betreffenden Kranteiles erkennen, wenn man zum Vergleiche Zahlen zur Hand hat, die dem erreichbar günstigsten Zustande entsprechen, und zwar: die Güte seines baulichen Zustandes zugleich mit einem gewissen Wirkungsgrade der Antriebe. Diese Zahlen können aber durch Versuche ein für allemal ermittelt werden, die etwa ein Vierteljahr nach voller Inbetriebnahme, also nach genügendem Einlaufen, vorgenommen werden. Es würde sich empfehlen, sie vertraglich vom Hersteller des Kranes gewährleisten zu lassen.

Auch der Zustand der Kranträger, der Laufbahnen, der Hauptträger ist erkennbar. Unzulässige Durchbiegungen, die durch Mängel der Tragstäbe entstehen, werden Zwängungen hervorrufen und damit erhöhten Wattverbrauch für die Antriebe.

Nur das Lastseil, die Gelenkkette, würde bei dieser Prüfung nicht mit erfafst. Da aber das rohe Prüfverfahren von Lastketten für dieses Tragglied bereits nicht mehr angewendet wird, sondern durch das von kurzfristiger Untersuchung am Krane selbst ersetzt ist, kann es wohl keinem Bedenken mehr unterliegen, elektrisch betriebene gröfsere Kräne fristmäfsig nur mit ihrer gröfsten Nutzlast unter genauer Feststellung des Leistungsverbrauches der Triebmaschinen ohne und mit Last zu prüfen.

Fraglich erscheint es, ob auch bei der ersten Inbetriebnahme des Kranes von der Belastung mit Überlast abzusehen sei. Der Berechnung des ganzen Kranes wird seitens des Herstellers wohl stets die vorgeschriebene Überlast, bei freilich hohen Spannungen zu Grunde gelegt, und die hierin liegende Sicherheit wird man beizubehalten wünschen.*)

Der Vorgang bei der Prüfung eines Lokomotivkranes wäre dann etwa folgender:

1. Der Kran wird in allen Teilen genau untersucht.
2. Nach Anbringung der Wattmesser werden die einzelnen Kranbewegungen ohne Last ausgeführt, die Messerangaben werden aufgeschrieben.
3. Der Kran wird mit der schwersten zu hebenden Lokomotive belastet und wie unter 2. behandelt; die erhaltenen Werte werden denen von 2. gegenübergestellt.
4. Der Vergleich mit den Höchstwerten ergibt Verhältniszahlen, die eine vorgeschriebene Höhe haben müssen, wenn der Kran als weiter benutzbar erklärt werden soll.

Zusammenfassung. Es wird empfohlen, bei fristmäfsiger Prüfung gröfserer, elektrisch betriebener Kräne von Belastung mit Überlast abzusehen, und auf den guten Zustand des Hebezeuges aus dem Vergleiche der durch Beobachtung der Leistungen der einzelnen Triebmaschinen ohne Last und unter Nutzlast mit bestimmten Höchstwerten zu schliefsen.

*) Auch für die Prüfung von Brücken wird vielfach vorgeschlagen, die vorgeschriebene hohe, meist schwer erhältliche Last durch vorhandene beliebige Lastmittel bei Feinmessung und Nachrechnen der Durchbiegung zu ersetzen. Die Schriftleitung.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

E. Borghaus, Regierungs- und Baurat in Duisburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 5, Abb. 1 bis 6 auf Tafel 6, Abb. 1 bis 9 auf Tafel 7 und Abb. 1 bis 4 auf Tafel 8.

(Fortsetzung von Seite 1.)

VI. Die Mannschafträume, die Werkstätte und die Ausbesserung der Güterwagen (Abb. 4 bis 8, Taf. 4 und Abb. 1 bis 5, Taf. 5).

VI. a) Mannschafträume.

Die Mannschafträume sind nach Abb. 4 bis 8, Taf. 4 zwischen den Lokomotivschuppen beiderseits eines mit Oberlicht versehenen Flures angeordnet. Sie bilden für alle Lokomotivbeamten und Arbeiter die Stelle für Beginn und Endigung des Dienstes und für Ruhe. Die Wasch- und Schrank-Räume für Lokomotiv-Mannschaften und Putzer liegen getrennt. Im Raume für die Aufsicht über die Schuppen ist eine Fernsprechstelle nach allen für den Maschinenbahnhof in Frage kommenden Stellen. Die Wascheinrichtungen sind nach der Bauart Lauchhammer Tröge mit fliefsendem Wasser und haben Leitung für kaltes und warmes Wasser. Das Dach des Verbindungsbaues ist zum Schutze gegen Sonnenstrahlen mit einer Zwischendecke und Holzzementdeckung versehen.

Das aufserhalb des Bahnhofes liegende Gebäude für Übernachten hat 25 Zimmer mit 67 Betten, 3 Ruheräume, 3 Waschräume, 3 Trockenräume, 1 Erfrischungsraum, 1 Wannenbad, 3 Brausebäder und eine Wohnung für den Verwalter.

VI. b) Werkstätte (Abb. 9 bis 13, Taf. 4).

Die Maschinen werden in einer Gruppe angetrieben. Die elektrische Triebmaschine steht in der Mitte und treibt mit Riemen die darüber liegende Hauptwelle, von der die Arbeit nach beiden Seiten auf die Vorgelege übertragen wird. In der Schmiede ist ein Hammer nach Bechè mit 50 kg Bärgewicht aufgestellt. Im Dachgeschosse des Anbaues sind die Dienstkleider untergebracht. Neben der Werkstätte liegt das Abortgebäude für die im Bereiche der Schuppen beschäftigten Bediensteten.

VI. c) Halle zum Ausbessern der Güterwagen.

Die Halle ist dreigleisig, die Wände und Dachbinder bestehen aus Holzfachwerk. In einem einstöckigen Anbaue sind die Räume für Schreiner, Anstreicher, für Aushülf- und Ausrüstung-Teile und das Lager für Werkstattstoffe untergebracht. In dem Raume für den Schreiner ist eine elektrisch betriebene Bandsäge aufgestellt.

Die Beleuchtung der Halle geschieht durch Glühlampen, die in drei Gruppen zu je 12 bis 16 geschaltet sind. Je vier einer Querreihe sind an einen Dosenschalter angeschlossen und können nach dem Verlaufe der Arbeiten auf den betreffenden Ständen aus- oder eingeschaltet werden.

VII. Die Anlage zum Bekohlen.

VII. a) Beschreibung der Anlage (Abb. 1 bis 6, Taf. 6 und Abb. 1 bis 6, Taf. 7).

Der Grundgedanke der Anlage beruht auf der Verwendung eines elektrisch betriebenen, regelspurigen Greiferkranes für die Bekohlung, Stapeln der Kohlen in Bansen und Taschen, Verladen der Asche und Bereiten des Sandes. Der Kran ist in seiner neuesten Ausführung in Abb. 1 bis 3, Taf. 6, die Grundform in den für den Entwurf mafsgebenden Stellungen in Abb. 4 bis 6, Taf. 6 dargestellt. Seine Einrichtung ist bekannt*) jedoch weiter entwickelt, die Tragfähigkeit ist 2,75 t, der Inhalt des Greifers 1 t, die Beweglichkeit ist in Bansen mit 2,5 m hohen, 4 m von einander entfernten Wänden ausgenutzt, der Hub reicht bis 1 m unter S.O, für beide Nachbargleise läfst er die Umgrenzung des lichten Raumes frei.

Durch zwekmäfsige Verteilung des Gewichtes ist es bei sicherer Abstützung mit Schraubenwinden**) zwischen den Längsträgern des Unterwagens und den Federbunden gelungen, die Triebwerke sehr leistungsfähig auszubilden.

Die Triebmaschine für

Heben hat 32,5 PS bei 720 Drehungen in der Minute
Drehen „ 6,5 „ „ 955 „ „ „ „
Fahren „ 9 „ „ 955 „ „ „ „

Die Geschwindigkeit des Hebens beträgt 36 m/Min.

„ „ „ Drehens „ 120 „
„ „ „ Fahrens „ 36 „

Das Hubwerk ist durch ein besonderes Vorgelege mit Kuppelung durch Bremsband so eingerichtet, dafs der offene Greifer gehoben und gesenkt werden kann.

Zur Zuführung des Stromes dienen Oberleitung und Kabel.

Von besonderer Bedeutung für die Leistung des Kranes ist die Wahl des Greifers, der Kohle und Koks jeden Stückgehaltes fassen kann, und haltbar ist. Die neueren Bauarten sind grundsätzlich nach drei Richtungen entwickelt:

1) Der Greifer holt seitlich weit aus so dafs die Schaufeln beim Schliefsen eine zusammen scharrende nicht blofs in das Gut eindringende Bewegung ausführen***) (Textabb. 1).
2) Den Schaufeln wird aufserdem grofse Schliefskraft gegeben, um die eingeklemmten Stücke zu zerkleinern und den Verlust an Kohle durch den Spalt zu verhüten. Die Schliefszeit wird möglichst verkürzt†) (Textabb. 2).
3) Die Greiferhälften werden als selbständige, für sich allein das Gut haltende Kübel ausgeführt, so dafs ein offener Spalt zwischen den Kübeln keinen Verlust an Kohle ergibt††) (Textabb. 3).

Abb. 1.

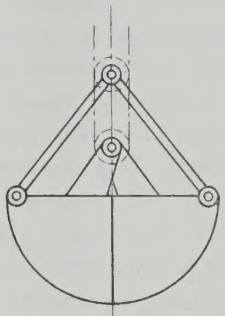


Abb. 2.

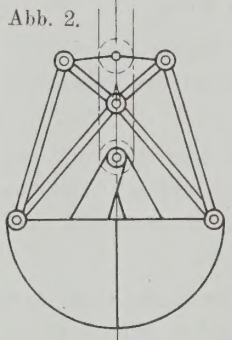
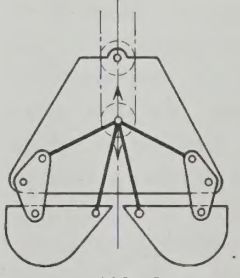


Abb. 3.



*) Organ 1914, S. 57.
**) D. R. P. 279968.
***) Deutsche Maschinenbau-Aktiengesellschaft.
†) Landi.
††) Pohlig.

Das Schliefsen aller Greifer erfolgt durch einen Flaschenzug, dessen fester Rollenblock im Greiferkopfe, dessen loser am Drehpunkte der Schaufeln sitzt.

Die Bauart 3) scheidet aus, denn sie ist zu breit und zu schwer, um Kohlen aus Eisenbahnwagen greifen zu können. Über die Bauarten 1) und 2) sind die Ansichten noch geteilt. Gewählt ist der Greifer von Laudi. Er fafst 1,25 cbm, wiegt 1650 bis 1700 kg und hat sich zum Greifen jeder Art von Kohle als sehr leistungsfähig erwiesen.

Die Anlage zum Bekohlen ist in Abb. 1 bis 6, Taf. 7 dargestellt. Abb. 1, Taf. 7 zeigt die Anordnung, Abb. 2, 4 und 5, Taf. 7 sind durch die Schnitte gekennzeichnet, Abb. 3, Taf. 7 enthält den Grundrifs der Gruben für Untersuchung und Asche, Abb. 6, Taf. 7 den der Anlage für Schütten der Kohlen und für Besanden.

Der Kran arbeitet in der Anlage zum Bekohlen über einer Gruppe von drei Gleisen mit 4,5 m Teilung, dem Kran-, Kohlenwagen- und Lokomotiv-Gleise, in den Bansen jeweilig über zwei Gleisen mit 9 m Teilung, dem Kran- und Kohlenwagen-Gleise. Durch zweckentsprechende Eingliederung in den Bahnhof entsteht eine für Betrieb und Wirtschaft sehr vorteilhafte Lösung.

Die aus dem Bahnhofe kommenden Lokomotiven setzen die Packwagen in den für diese bestimmten Gleisen ab, fahren durch das Gleis a_2 zur Schlackengrube, werden mit Wasser versehen, entschlackt und bekohlt, nehmen unterdes aus dem in nächster Nähe liegenden Betriebstofflager Öl, rücken zur Besandung vor, werden mit Sand und Gas versehen und fahren über die Drehscheibe in den Schuppen. Werden sie nicht entschlackt, so gehen sie durch das Gleis a_1 und fahren nach Prüfung über der Grube für Untersuchung und Einnahme von Wasser, ohne den Betrieb zu stören und selbst aufgehalten zu werden, zur Anlage zum Schütten von Kohlen, um Kohlen zu nehmen.

Die aus dem Schuppen kommenden Lokomotiven fahren durch das Ausfahrgleis in den Bahnhof oder zu den Gleisen für Packwagen, um ihre Packwagen zu holen.

Bekohlen der Lokomotiven und Füllen der Anlage zum Schütten erfolgen auf dem kürzesten Wege durch unmittelbare Überladung aus den Kohlenwagen, wenn Wagen abgeholt und zugestellt werden, aus dem benachbarten Lager.

Die Asche wird beim Entschlacken in die Grube geworfen oder aus der Grube für Ausschlacken herunter gestofsen und, nachdem sie gelöscht ist, mit dem Krane auf die mit den Kohlenwagen zugestellten Aschewagen geladen. Ebenso wird der rohe Sand aus den zugestellten Sandwagen in das Sandlager, der getrocknete auf die Anlage zum Besanden befördert.

Die Entwickelung der Anlage zum Bekohlen der Breite nach ist durch die Grundform des Kranes bestimmt, der Länge nach ist die Gröfse der Grube zum Ausschlacken mafsgebend, die für eine bei Verkehrstöfsen erfahrunggemäfs gleichzeitig fertig zu machende Anzahl an Lokomotiven, hier acht bis zehn, ausreichen mufs, ferner die Länge der Weichenverbindung zwischen den Gleisen a_1 und a_2, und die Länge der Anlage zum Schütten der Kohlen, die den vorhandenen Bedürfnissen entsprechend einzurichten, aber durch den Anfang des Bogens im Gleise begrenzt ist.

Die Anlage zum Besanden wird zweckmäfsig am Ende der Anlage zum Schütten der Kohlen, ihr gegenüber am Ende des ersten Bansens das Sandlager und die Anlage zum Trocknen des Sandes angelegt.

Die Gruben bestehen aus Grobmörtel, die für Asche ist 0,5 m tiefer, als die zum Ausschlacken. Sie reicht in der Breite bis zum Gleise für Güterwagen, das einerseits auf der Grubenwand, anderseits auf Langschwellen liegt. Der Strang des Gleises für Lokomotiven zwischen den beiden Gruben ist durch kräftige mit Eckwinkeln bewehrte Pfeiler aus Grobmörtel und breitflantschige Träger gestützt. Zwischen den Pfeilern sind unter 45° Rutschen zur Aschengrube gebildet.

Nach den hier gemachten Erfahrungen müssen die Pfeiler gegen die beim Befahren des Gleises auftretenden wagerechten und senkrechten Kräfte sehr widerstandsfähig sein. Bei Neuanlagen werden daher Sohle und Wand der Grube zum Ausschlacken mit den Pfeilern und Trägern zweckmäfsig zusammenhängend aus bewehrtem Grobmörtel hergestellt. Aufserdem empfiehlt sich gegen die starke Hitze der Asche eine Verkleidung mit Klammersteinen der Tonwerke in Biebrich.

Entlang beider Gruben liegt eine Leitung zum Berieseln der heifsen Asche sofort nach dem Entschlacken.

Die Bansen fassen 20 000 t. Die Wände bestehen aus Grobmörtel. Ihre Breite folgt aus der Gestalt des Kranes. Die Endbansen sind, um die Breite des Greifers auszunutzen, um 1 m breiter, als die Mittelbansen. Die Bansenwände sind 2,5 m über S. O. hochgeführt, die Sohle liegt 1 m über S. O.

Die Lokomotiven werden aus dem ersten Bansen unmittelbar, aus den übrigen durch Umladen der Lagerkohle bekohlt. Sie können jedoch zwischen die Bansen fahrend auch unmittelbar mit Lagerkohle versehen werden, was namentlich bei Wagenmangel in Betracht kommt.

Durch Verwendung eines genügend langen Krankabels kann jedes Gleis der Anlage zum Bekohlen als Krangleis benutzt werden, so dafs Störungen durch Arbeiten an den Gleisen und Unregelmäfsigkeiten ausgeschlossen sind.

VII. b) Bedienung, Löhnung, Buchung der verladenen Kohle.

b. 1) Bedienung.

Für die Bedienung genügen zwei Mann, der Kran- und der Greifer-Führer. Das Aufnehmen der Kohlen aus dem Lager kann der Kranführer allein besorgen, der Greiferführer ist nur für das Fassen der Reste in den Lagerecken erforderlich. Das Arbeiten mit dem Krane ist leichter, als mit der Schaufel, jeder gewandte Arbeiter ist nach kurzer Ausbildung dazu brauchbar.

b. 2) Löhnung und Buchung.

Der Kranführer arbeitet in Lohn, der Greiferführer in Stückzeit. Um die Arbeitsleistung und den Lohnbetrag auszugleichen, wechseln sie wöchentlich.

Die auf eine Lokomotive geladenen Füllungen des Greifers trägt der Kranführer in ein im Kranhause liegendes Buch ein und teilt sie dem Lokomotivführer mit. Dieser vermerkt sie in einem im Aufenthaltraume der Kranmannschaft liegenden Hülfsbuche für Ausgabe und läfst sie sich bei der Übernahme

von Öl durch den Aufseher des Lagers bescheinigen. Dieser ermittelt aus den Buchungen des Kranführers die ausgegebene Menge, prüft sie durch Vergleich mit den Eintragungen der Lokomotivführer in das Hülfsbuch und überwacht die Ausgabe nach den Frachtbriefen für die eingegangenen Wagen.

Das durchschnittliche Gewicht einer Füllung des Greifers ist durch Wägungen beim Verladen von Kohlen verschiedenen Gehaltes an Stücken ermittelt. Die Ausgabe geschieht durchschnittlich in einer Minute.

VII. c) Wirtschaft der Anlage.

Legt man die Ausführungen von Landsberg*) bezüglich der Löhne und Preise zu Grunde, so hat man, weil die Bekohlung unmittelbar durch Überladen von den Kohlenwagen auf die Lokomotive geschieht, in der vergleichenden Übersicht von Landsberg**) für die Spalte 10 nur die Spalten 6 und 9 auszufüllen.

Spalte 6 setzt sich zusammen aus:

1) Löhnen.
   4 Mann, 2 tags, 2 nachts, zusammen 20 ℳ täglich bei Verladung von 400 t . . . 5 Pf/t
2) Strom: 0,1 KWSt/t zu 15 Pf/KWSt . . 1,5 Pf/t
   Spalte 9 Besitzkosten.
   Nur die Kosten für den Kran und die Zuleitung des Stromes, zusammen 27 500 ℳ, sind in Rechnung zu stellen. Die Anlage zum Schütten der Kohlen wird durch den Gewinn verzinst und getilgt, der durch den Fortfall der Aufenthalte der nicht zu entschlackenden Lokomotiven entsteht.
   27 500 zu 11,5 % ≅ 3 000 ℳ
   bei 150 000 t im Jahre 300 000 : 150 000 2 Pf/t
   Spalten 6 + 9 8,5 Pf/t

Um Spalte 11 zu erhalten, ist der Betrag für Füllen und Räumen der Vorratlager hinzu zu setzen. Dieser setzt sich zusammen aus:

1) Löhnen.
   Der Kran der neuen Bauart für Wedau (Abb. 1 bis 3, Taf. 6) leistet in Tag- und Nacht-Schicht leicht 650 t, in 300 Arbeittagen rund 200 000 t. Er kann demnach, da er freizügig ist, rund 100 000 t auf Lager legen und wieder aufnehmen.
   Bei 20 ℳ Lohn für 4 Mann sind bei 650 t Tagesleistung für das Lagern zu zahlen
   2000 : 650 ≅ . . . . . 3 Pf/t
   bei 10 ℳ Lohn für 2 Mann für das Aufnehmen 1,5 Pf/t
2) Stromkosten.
   0,1 KW St/t zu 15 Pf/KWSt . 2 . . . . 3 Pf/t
3) Besitzkosten.
   27 500 ℳ zu 11,5 % ≅ 3 000 ℳ
   300 000 : 100 000 . . . . . 3 Pf/t
   Spalten 6 + 9 10,5 Pf/t
   Spalte 11 8,5 Pf/t
   19 Pf/t

*) Organ 1915, S. 99.
**) Daselbst, S. 114.

Demnach ergibt sich:

	Sp. 10	Sp. 11
Feststehender Drehkran		
Handbetrieb mit Hunden . . .	51,2	86,3
elektrischer Betrieb	34,8	69,9
Rahmenkran mit Greifer	22	30,14
Regelspuriger Greiferkran	8,5	19,00
Becherkette mit grofsem Füllrumpfe .	36,5	102.

also ein bedeutender wirtschaftlicher Vorsprung. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, dafs das Laden von Asche und Sand vom Krane mit erledigt wird. Die weiteren Vorzüge der Anlage bestehen in der gröfsern Einfachheit, Übersichtlichkeit, Billigkeit in Bau und Betrieb, Schmiegsamkeit bezüglich der üblichen Verhältnisse des Betriebes, in der vorteilhaftern Ausnutzung der Grundfläche und in der Freizügigkeit des Kranes, die seine Ausnutzung vollkommen, Stellung von Ersatz und Zuführung zur Hauptwerkstätte jederzeit möglich macht.

Gegenüber dem bisher gebräuchlichen Laden mit fest stehenden elektrischen Kränen werden bei vollem Betriebe mit 120 000 t Verbrauch im Jahre, von denen 20 000 t im Frühjahre auf Stapel gelegt und im Herbste wieder aufgenommen werden, unter Berücksichtigung der hiesigen Strompreise jährlich 50 000 ℳ erspart; dazu kommt 2 500 ℳ durch das Verladen von 13 000 t Asche und Sand. Aufserdem entstehen durch Beschleunigen des Verladens Minderausgaben für bessere Ausnutzung der Wagen und für Fortfall von Verschiebearbeiten, und durch den geringern Bedarf an Arbeitern bei den Kosten der Verwaltung. Besonders fällt aber der durch die schnelle Versorgung mit Betriebstoffen erzielte Gewinn an Lokomotiv-Mannschaften und Lokomotiven ins Gewicht. Die Lokomotiven brauchen vom Aschkanale bis zur Drehscheibe durchschnittlich nur 20 gegen 40 Minuten bei älteren Anlagen. Dies bedeutet bei durchschnittlich 200 Diensten und 120 Dienstlokomotiven eine Ersparnis an Bediensteten von 200 . 20 = 4000 Mannschaft-Minuten, oder 66 Mannschaft-Stunden, oder 14 Mann, und von 120 . 20 = 2400 Lokomotiv-Minuten oder 2 doppelt besetzten Lokomotiven.

VIII. Anlage zum Schütten von Kohlen*)

(Abb. 7 bis 9, Taf. 7 und Abb. 1 und 2, Taf. 8).

Die Grundform wird bestimmt:

1) durch die Umgrenzung des lichten Raumes über dem Kohlenwagengleise;
2) durch die Breite der benachbarten tunlich schmal zu haltenden Stützen, um Abweichungen von der regelmäfsigen Teilung zwischen den Gleisen für Kohlenwagen und Bekohlen einzuschränken;
3) durch die Umgrenzung des lichten Raumes über dem Gleise für Bekohlen;
4) durch den für das Beladen der Tender ermittelten Abstand der Kante des aufgeklappten Verschlusses über den Schienen = 3,5 m und von der Mitte des Gleises für Bekohlen = 0,85 m;
5) durch die Böschung der Kohlen von 35°;
6) durch die Mafse des Greifers, nach denen die oberen Öffnungen der Taschen einzurichten sind;

*) D. R. G. M. 633 463.

7) durch die Bedingung, dafs das Mafs zwischen den Mitten des Krangleises und der Taschen die Ausladung des Kranes nicht übersteigen darf;

8) durch den Inhalt der Taschen.

Im Einzelnen ist die Anlage aus dem Gedanken entwickelt, die Grundmauern, Stützen und Kohlentaschen stark genug und geschlossen aus bewehrtem Grobmörtel herzustellen und die Klappen und ihre Verriegelung möglichst einfach auszugestalten.

Ein Feld von fünf Bunkern zeigt Abb. 7 bis 9, Taf. 7. Die Anordnung der Klappen ist in Abb. 1 und 2, Taf. 8 dargestellt. Vor jeder Tasche ist ein gufseiserner Rahmen a als Mundstück des Auslaufes befestigt, der die Angeln b der Klappen c trägt. Die Angeln sind so angeordnet, dafs die Bolzen ungehindert herausgeschlagen und die Klappen einzeln abgenommen werden können. Jede Klappe ist mit einem Gewichte d ausgeglichen. Die Stärke der Klappen entspricht dem Drucke der Kohlen. Sie werden an den Rändern mit Bolzen e verriegelt, um die sich die auf der Welle f sitzenden Riegel g legen, wenn der Handhebel h herunter gedrückt und fest gestellt wird. Damit die Kohlen glatt abrutschen und der Mörtel geschont wird, ist die Rutschfläche durch eine seitlich eingelassene, oben mit dem Mörtel, unten mit dem Mundstücke verschraubte Eisenplatte i bedeckt.

Die Bauart ist einfach, billig und erleichtert die Erhaltung; eine Tasche kostet durchschnittlich 1 250 ℳ.

Nach den vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angestellten Erhebungen *), sind derartige Anlagen aus bewehrtem Grobmörtel noch nicht gebaut. Diese Anlage dürfte eine geeignete Lösung bieten.

Die Absicht, eine der Kohlen-Taschen für Sand auszubilden, war wegen des erforderlichen gröfsern Schüttwinkels und der wechselnden Höhenlage der Sandkästen der Lokomotiven nicht durchführbar, daher mufste ein besonderer, selbständig gestützter Sandbehälter angeordnet werden.

Auf Taf. 9 ist die vollständige Anlage zum Bekohlen und Besanden dargestellt.

*) Niederschrift der XXI. Technikerversammlung 17./19. Juni 1914, S. 17; Organ 1916, S. 57.

(Schluß folgt.)

Berechnungen am Schienenstofse unter bewegter Last.

Dr.-Ing. **H. Saller**, Regierungsrat in Nürnberg.

Eine Berechnung des Schienenstofses unter bewegter Last wurde früher*) für den zu Näherungen gern verwendeten Lastfall des doppelten Kragträgers auf je zwei Stützen durchgeführt. Die hierbei vorausgesetzte Unnachgiebigkeit der Stützen bildet einen Grenzfall, der nie völlig gegeben ist und der annähernd wohl nur bei fester Schwellenunterstützung auf Brücken eingehalten wird. Im folgenden soll die Aufgabe für die der Wirklichkeit besser angepafste Grenzauffassung behandelt werden, dafs die Stützung nach Haarmann**) auf die ganze Schiene ausgeschlagen, also der Oberbau mit Langschwellen betrachtet wird***]. Wenn das Gestänge an einer Stelle völlig durchschnitten wird, so ist die Durchbiegung y des Stabendes bei Belastung mit P im Abstande x' von der Schnittstelle gegeben durch

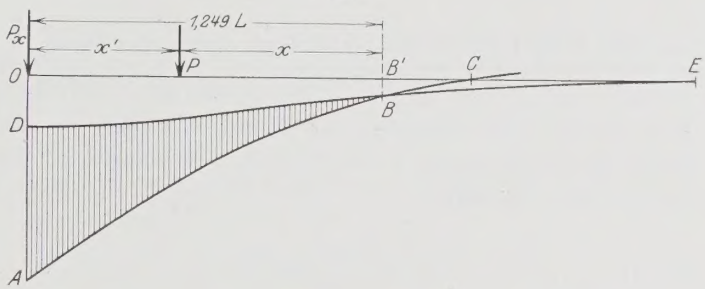
Gl. 1) †) . . $y = \frac{P}{2\,C\,b\,L}\,4\,e^{-\frac{x'}{L}}\cos\frac{x'}{L}$.

Wenn die Last P am Schnitte wirkt, so wird $x' = 0$, $y = 4P : 2\,C\,b\,L$, also das Vierfache der Senkung $P : 2\,C\,b\,L$ ††) des unverschwächt durchlaufenden Gestänges unter der Last P. In Textabb. 1 stellt A B C y nach Gl. 1) dar. Da die Stützen nachgiebig sind, erwächst die Schwierigkeit, dafs die bewegte Verkehrslast nicht in der Höhe des unbelasteten Schienenstranges, sondern im Tale einer fortschreitenden Welle, also in einem der Durchdrückung des Gleises unter ruhender Last entsprechenden Abstande unter der Ruhelage des Gleises läuft. Die zugehörige Einflufslinie für den Schnittpunkt des Gleises ist durch

Gl. 2) *) . $y = \frac{P}{2\,C\,b\,L}\,e^{-\frac{x'}{L}}\left(\cos\frac{x'}{L} + \sin\frac{x'}{L}\right)$

gegeben und in Textabb. 1 durch D B E dargestellt. Früher**)

Abb. 1.



ist nachgewiesen, dafs auch diese Durchdrückung von der Geschwindigkeit der Last abhängt, dieser Einflufs ist aber bei den hier in Betracht kommenden Geschwindigkeiten unbedeutend und kann vernachlässigt werden.

Der Schnittpunkt B aus Gl. 1) und 2) ergibt sich aus $\frac{P}{2\,C\,b\,L}\,4\,e^{-\frac{x'}{L}}\cos\frac{x'}{L} = \frac{P}{2\,C\,b\,L}\,e^{-\frac{x'}{L}}\left(\cos\frac{x'}{L} + \sin\frac{x'}{L}\right)$. Hieraus wird $\sin(x' : L) = 3\cos(x' : L)$ oder $x' = 1{,}249\,L$. Aus $1{,}249\,L = v\,t$ folgt $t = 1{,}249\,L : v$.

Während die Durchbiegung des Schnittpunktes des Gestänges nach der Einflufslinie D B E als ruhend angenommen werden kann, setzt im Schnittpunkte B dieser Linie mit der Einflufslinie A B C im Abstande 1,249 L vom Gestängeschnitte die Hauptschwingung ein. Bei dem sehr flachen Verlaufe beider Einflufslinien vor dem Punkte B können geringfügige frühere

*) Organ 1916, S. 308.

**) Das Eisenbahngeleise, kritischer Teil, S. 104, Fußnote.

***) Organ 1916, S. 214 links, Fußnote.

†) Dr. Zimmermann, Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues, S. 177.

††) Dr. Zimmermann, Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues, S. 25.

*) Dr. Zimmermann, Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues, S. 24.

**) Organ 1916, S. 211.

Anstöfse vernachlässigt werden. Die Einflufsfläche für die Durchbiegung des Gestängeendes ist in Textabb. 1 nach A B D überstrichelt.

Die in O befindliche veränderliche Kraft P_x, die dieselbe Durchbiegung hervorruft wie die im veränderlichen Abstande x' von O befindliche Verkehrslast, ist durch die aus Gl. 1) und 2) gebildete Gleichung

$$\frac{4\,P_x}{2\,C\,b\,L} = \frac{P}{2\,C\,b\,L}\,4e^{-\frac{x'}{L}}\cos\frac{x'}{L} - \frac{P}{2\,C\,b\,L}\,e^{-\frac{x'}{L}}\left(\cos\frac{x'}{L}+\sin\frac{x'}{L}\right)$$

gegeben, woraus

Gl. 3) . $$P_x = \frac{P e^{-\frac{x'}{L}}}{4}\left(3\cos\frac{x'}{L} - \sin\frac{x'}{L}\right)$$ folgt.

Nach der früher gewählten Näherung werden die Wirkungen der gleich bleibenden bewegten Last P auf die erzwungenen Schwingungen zurückgeführt, die die am Orte bleibende veränderliche Last P_x hervorruft.

I. Ablaufende.

Werden die Achsen statt durch O durch B' gelegt (Textabb. 1), so ist $x' = 1{,}249\,L - x$ und

$$P_x = \frac{P\,e^{\frac{x}{L}-1{,}249}}{4}\left(3\cos\left(1{,}249-\frac{x}{L}\right)-\sin\left(1{,}249-\frac{x}{L}\right)\right) =$$

$$= \frac{P\,e^{\frac{x}{L}}}{4\,.\,e^{1{,}249}}\left(3\cos 1{,}249\cos\frac{x}{L} + 3\sin 1{,}249\sin\frac{x}{L}\right.$$

$$\left. -\sin 1{,}249\cos\frac{x}{L} + \cos 1{,}249\sin\frac{x}{L}\right).$$

Mit $3\cos 1{,}249 = \sin 1{,}249$ wird $P_x = \left(P\,.\,e^{\frac{x}{L}}\sin\frac{x}{L}\right) : : 4{,}412$. Für $x = 0$ wird P_x richtig $= 0$, für $x = 1{,}249\,L$ $P_x = 0{,}75\,P$. Das fehlende 0,25 P ist verwendet, um am Stofse die Durchbiegung $O\,D = P : 2\,C\,b\,L$ hervorzurufen. Da $x = v\,t$, wird schliefslich

Gl. 4) . . . . $$P_x = \frac{P e^{\frac{v\,t}{L}}}{4{,}412}\sin\frac{v\,t}{L}.$$

Die erzwungene Schwingung, die der Schnittpunkt des Gestänges unter der veränderlichen Kraft P_x ausführt, ergibt sich aus

Gl. 5) . . . $$M\frac{d^2y}{dt^2} + Ky = \frac{P e^{\frac{v\,t}{L}}}{4{,}412}\sin\frac{v\,t}{L},$$

wobei M die schwingende Masse und K die Wiederherstellungsziffer ist, oder $d^2y : dt^2 + k\,y = A\,e^{n\,t}\sin n\,t$, wobei $k = K : M$, $A = P : 4{,}412\,M$ und $n = v : L$ ist. Diese Differentialgleichung ist früher*) gelöst. Nach Einsetzung der Werte erhält man hier schliefslich

Gl. 6) $$y = \frac{P}{4{,}412\,M}\left[\frac{2\left(\frac{v}{L}\right)^2\sqrt{\frac{K}{M}}\cos\left(t\sqrt{\frac{K}{M}}\right)+\left(2\left(\frac{v}{L}\right)^3-\frac{v\,K}{L\,M}\right)\sin\left(t\sqrt{\frac{K}{M}}\right)+e^{\frac{v\,t}{L}}\left(\left(\frac{K}{M}\right)^{\frac{3}{2}}\sin\frac{v\,t}{L}-2\left(\frac{v}{L}\right)^2\sqrt{\frac{K}{M}}\cos\frac{v\,t}{L}\right)}{\sqrt{\frac{K}{M}\left(4\left(\frac{v}{L}\right)^4+\left(\frac{K}{M}\right)^2\right)}}\right].$$

Für $v = 0$ am Beginne der Strecke B' O bei $v\,t : L = 0$ wird y richtig $= 0$ und für das Ende B' O im Schnittpunkte O bei $v\,t : L = 1{,}249$ richtig $y = 3\,P : 2\,C\,b\,L$, der Biegung unter ruhender Last. Für $t = 0$ wird, da $v\,t : L$ bei Beginn der Bewegung gleich Null ist, y richtig $= 0$.

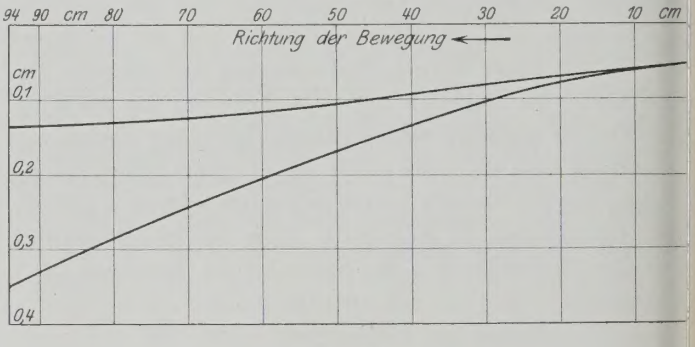
Die Schwierigkeit, dafs man es mit veränderlichem M zu tun hat, wird nach dem früher angegebenen Verfahren*) umgangen, das auch hier in den verlangten Grenzen brauchbare Ergebnisse liefert, derart, dafs die schliefsliche y-Linie durch Zusammenschlufs einander folgender Abschnitte einer nach fortschreitend abgestuftem M_x gebildeten Linienschar zusammengesetzt wird.

Beispiel.

Für den Starkstofs von Haarmann ist nach Umrechnung $J = 1596\ cm^4$, $b = 48{,}6$ cm, L für $C = 8\ kg/cm^2$ und $E = 2\,000\,000\ kg/qcm$ gleich $\sqrt[4]{4\,E\,J : C\,b} = 75{,}3$ cm. P sei gleich 8000 kg. Dann ist $P : 2\,C\,b\,L = 8000 : (2\,.\,8\,.\,48{,}6\,.\,75{,}3) = 0{,}1368$ cm und $K = 8000 : (4\,.\,0{,}1368) = 14610$. Die Geschwindigkeit sei $v = 2500$ cm/sek $= 90$ km/st; der Weg $1{,}249\,L = 94$ cm wird dann in 0,0376'' zurückgelegt. Werden diese 0,0376'' nach 10 Stufen, 9 zu je 0,004'' und eine zu 0,0016'', eingeteilt, so erhält man mit der Genauigkeit des Rechenschiebers Zusammenstellung I.

Durch Auftragen erhält man die Einflufslinie für die Durchbiegung des Ablaufendes am Stofse, deren Höhen aber jetzt folgerichtig unter den Höhen der durch Gl. 2) gegebenen Linie aufgetragen werden müssen (Textabb. 2).

Abb. 2.



II. Anlaufende.

Hier ist (Textabb 1)

Gl. 7) . . $$P_x = \frac{P e^{-\frac{x'}{L}}}{4}\left(3\cos\frac{x'}{L} - \sin\frac{x'}{L}\right) =$$

$$= \frac{P e^{-\frac{v\,t}{L}}}{4}\left(3\cos\frac{v\,t}{L} - \sin\frac{v\,t}{L}\right),$$

da hier $x' = v\,t$ ist. Die erzwungene Schwingung, die der Schnitt des Gestänges unter der veränderlichen Kraft P_x ausführt, ergibt sich aus:

Gl. 8) . $$M\frac{d^2y}{dt^2} + Ky = \frac{P e^{-\frac{v\,t}{L}}}{4}\left(3\cos\frac{v\,t}{L} - \sin\frac{v\,t}{L}\right)$$

*) Organ 1916, S. 214.

*) Organ 1916, S. 308.

Zusammenstellung I.

t_x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0,004	0,008	0,012	0,016	0,02	0,024	0,028	0,032	0,036	0,0376
$M_x g = \frac{P}{4{,}412} e^{\frac{vt_x}{L}} \sin \frac{vt_x}{L}$.	276	622	1055	1560	2161	2870	3680	4560	5580	6000
M_x	0,2815	0,634	1,077	1,59	2,206	2,93	3,76	4,65	5,70	6,12
$e^{\frac{vt_x}{L}}$	1,142	1,303	1,49	1,70	1,941	2,218	2,535	2,891	3,304	3,475
$e^{\frac{vt_x - 1}{L}}$	1	1,142	1,303	1,49	1.70	1,941	2,218	2,535	2,891	3,304
$\sin \frac{vt_x}{L}$	0,1334	0,263	0,391	0,506	0,616	0,715	0,802	0,873	0,930	0,949
$\cos \frac{vt_x}{L}$	0,991	0,965	0,922	0,862	0,788	0,699	0,597	0,487	0,367	0,3145
$\sin \frac{vt_{x-1}}{L}$	0	0,1334	0,263	0,391	0,506	0,616	0.715	0,802	0,873	0,93
$\cos \frac{vt_{x-1}}{L}$	1	0,991	0,965	0,922	0.862	0,788	0,699	0,597	0,487	0,367
$\frac{K}{M_x} = \frac{14610}{M_x}$	52000	23100	13580	9200	6625	5000	3890	3150	2560	2390
$\sin\left(t_x \sqrt{\frac{K}{M_x}}\right)$	0,791	0,938	0,985	0,999	0,998	0,992	0,985	0,975	0,968	0,965
$\cos\left(t_x \sqrt{\frac{K}{M_x}}\right)$	0,612	0,347	0,171	0,036	− 0,0595	− 0,128	− 0,174	− 0,223	− 0,249	− 0,262
$\sin\left(t_{x-1} \sqrt{\frac{K}{M_x}}\right)$ . . .	0	0,571	0,802	0,912	0,964	0,988	0,997	1	0,999	0,982
$\cos\left(t_{x-1} \sqrt{\frac{K}{M_x}}\right)$ . . .	1	0,821	0,597	0,409	0,264	0,154	0,0756	0	− 0,0494	− 0,188
$y_{t_x} - y_{t_{x-1}}$	0,00248	0,00745	0,01315	0,0169	0,0226	0,0264	0,0311	0,0342	0,0392	0,0192
$\Sigma(y_{t_x} - y_{t_{x-1}})$ . . .	0,00248	0,00993	0,02308	0,03998	0,06258	0,09898	0,12008	0,15428	0,19348	0,21268

oder $\frac{d^2y}{dt^2} + ky = B(3e^{-nt}\cos nt - e^{-nt}\sin nt)$, wenn $k = K:M$, $B = P:4M$ und $n = v:L$ gesetzt wird. Die mit zwei Festwerten C_1 und C_2 behaftete Lösung der Differentialgleichung lautet für $\sqrt{-k} = a = \sqrt{-K:M}$, $y = -\frac{C_1 e^{-at}}{2a} + \frac{C_2 e^{at}}{2a} + \frac{B e^{-nt}}{a^4 + 4n^4}(-\cos nt\,(3a^2 + 2n^2) + \sin nt\,(a^2 - 6n^2))$.

Für die Anfangsbedingungen $y = 0$, $t = 0$, $\frac{dy}{dt} = 0$ wird

$$C_1 = \frac{B}{a^4 + 4n^4}(-3a^3 - 2an^2 - 4a^2n + 4n^3) \text{ und}$$

$$C_2 = \frac{B}{a^4 + 4n^4}(3a^3 + 2an^2 - 4a^2n + 4n^3).$$

Wenn man die bekannten Formeln $\frac{e^{at} - e^{-at}}{2i} = \sin(t\sqrt{k})$ und $\frac{e^{at} + e^{-at}}{2} = \cos(t\sqrt{k})$ anwendet und für die Bezeichnungen die Werte einsetzt, so erhält man schliefslich

Gl. 9)
$$y = \frac{\frac{P}{4M}}{\left(\frac{K}{M_x}\right)^2 + 4\left(\frac{v}{L}\right)^4}\left[\left(2\left(\frac{v}{L}\right)^2 - 3\frac{K}{M}\right)\cos\left(t\sqrt{\frac{K}{M}}\right) + \left(\frac{4\left(\frac{v}{L}\right)^3 + 4\frac{K}{M}\frac{v}{L}}{\sqrt{\frac{K}{M}}}\right)\sin\left(t\sqrt{\frac{K}{M}}\right) - e^{-\frac{vt}{L}}\left(\left(\frac{K}{M} + 6\left(\frac{v}{L}\right)^2\right)\sin\frac{vt}{L} + \left(2\left(\frac{v}{L}\right)^2 - 3\frac{K}{M}\right)\cos\frac{vt}{L}\right)\right].$$

Beispiel.

Wenn die Verhältnisse des ersten Beispieles des Ablaufes gelten, so ergibt sich für den Anlauf verkürzt die Zusammenstellung II.

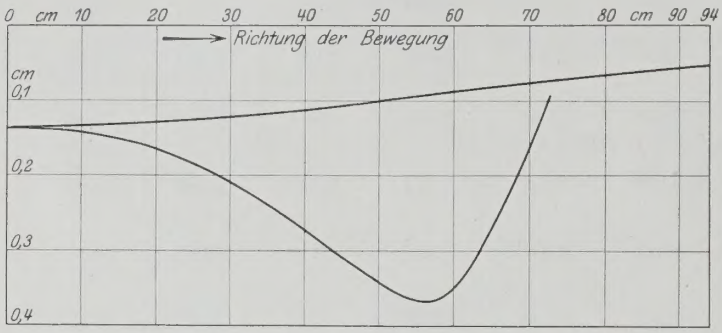
Daraus folgt durch Auftragen der Höhen der Einflufslinie unter denen der nach Gl. 2) erhaltenen Linie das Schaubild Textabb. 3.

Die letzten lotrechten Reihen wurden in der Zusammenstellung II nicht ausgefüllt, weil für diese die hier allein wichtige gröfste Durchbiegung schon überschritten ist, aber

Zusammenstellung II.

t_x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0,004	0,008	0,012	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,0376
M_x	5,07	4,11	3,25	2,5	1,84	1,27	0,795			
$\sin\left(\frac{v\,t_x}{L}\right)$	0,1334	0,263	0,388	0,506	0,616	0,715	0,802			
$\cos\left(\frac{v\,t_x}{L}\right)$	0,991	0,9655	0,922	0,862	0,788	0,699	0,597			
$\sin\left(t_x\sqrt{\frac{K}{M_x}}\right)$	0,214	0,459	0,721	0,941	0,978	0,532	— 0,613			
$\cos\left(t_x\sqrt{\frac{K}{M_x}}\right)$	0,977	0,883	0,693	0,339	— 0,208	— 0,847	— 0,79			
$y_{t_x} - y_{t_{x-1}}$	0,00831	0,0289	0,0486	0,076	0,0805	0,0222	— 0,1798			
$\Sigma\left(y_{t_x} - y_{t_{x-1}}\right)$	0,00831	0,03721	0,08581	0,16181	0,24231	0,26451	0,0847			

Abb. 3.

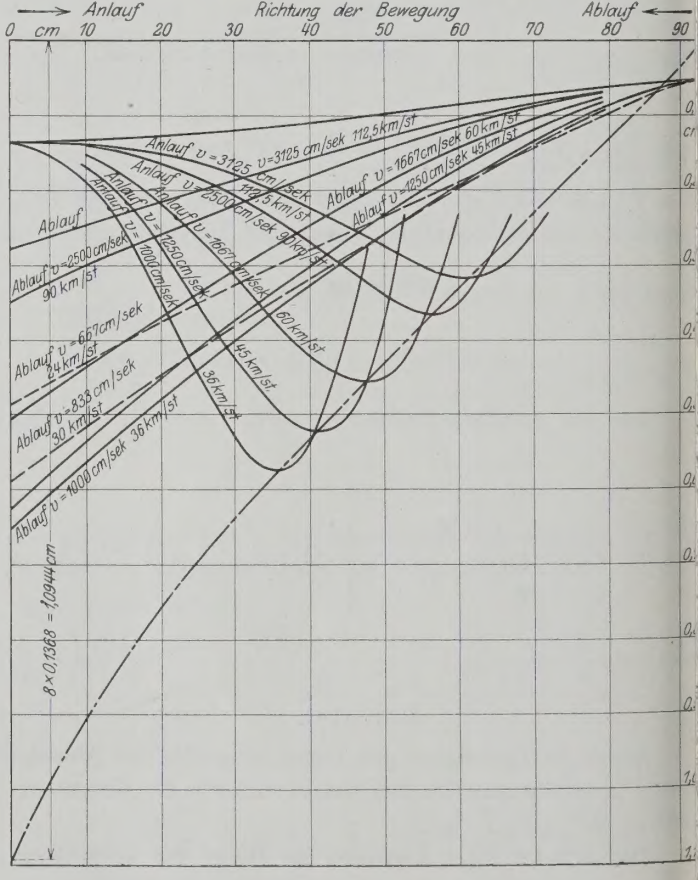


auch, weil sich das gewählte Verfahren für die spätere Entwickelung der erzwungenen Schwingung am Anlaufende wegen der hier zu erwartenden Schwankungen jedenfalls sehr kleiner Abstufungen bedienen müfste, wenn die Abschnitte zusammenpassen sollen.

Es ist nicht gelungen, für das vorstehende, nicht einfache Verfahren eine annehmbare Vereinfachung einzuführen, weder durch die Annahme, dafs die Masse M auf die ganze Dauer der Schwingung unverändert ihren Höchstwert behält, noch dafs in den Gleichungen der Schwingungen auch auf der rechten Seite abgestuft werden kann, statt P_x einzuführen. Das angewendete Verfahren wurde auf die obigen Beispiele für die Geschwindigkeiten v = 1000 cm/sek = 36 km/st; v = 1250 cm/sek = = 45 km/st; v = 1667 cm/sek = 60 km/st; v = 2500 cm/sek = = 90 km/st und v = 3125 cm/sek = 112,5 km/st angewendet. Daraus folgte bei Auftragung unter den Höhen der der Gl. 2) entsprechenden Linie das Schaubild Textabb. 4. Danach ist die Anlaufschiene die höher beanspruchte; nur bei gewissen mittleren Geschwindigkeiten, in dem Beispiele etwa v = 1000 cm/sek, verschiebt sich dies Verhältnis etwas zu Gunsten des Anlaufes. Beim Anlaufe rückt der Zeitpunkt der gröfsten Durchbiegung mit wachsender Geschwindigkeit immer weiter hinaus.

Um die tiefsten Punkte der Anlauflinien in Textabb. 4 genauer zu bestimmen, sind in ihrer Nähe noch Zwischenpunkte berechnet. Verbindet man diese tiefsten Punkte durch eine — . — . — Linie und bezieht in diese letztere noch die beiden Grenzfälle des Anlaufes für v = 0, plötzliche Belastung des Endes mit doppelter ruhender Durchbiegung y = 2 . 4 P : 2 C b L = = 8 . 0,1368 = 1,0944 cm, und für v = ∞ : y = 0, so erkennt man ungefähr den geometrischen Ort dieser tiefsten Punkte. Der Fall des Anlaufes ist aber der unwichtigere, denn dafs ein Anlaufende völlig selbständig, ohne Wechselwirkung mit einem Ablaufende, beansprucht wird, wird in der Regel nicht vorkommen. Um so wichtiger ist der Fall des Ablaufes. Denn wenn die mögliche Annahme gemacht wird, dafs in der Wirklichkeit die Wechselwirkung zwischen Ablauf und Anlauf am Schienenstofse, wie bei Verbindung durch ein festes Gelenk, ganz gleiche Biegung

Abb. 4.



beider erzwinge, so deckt sich der Fall mit dem des Ablaufes bei doppeltem Trägheitsmomente und doppelter Auflagerbreite des Gestänges.

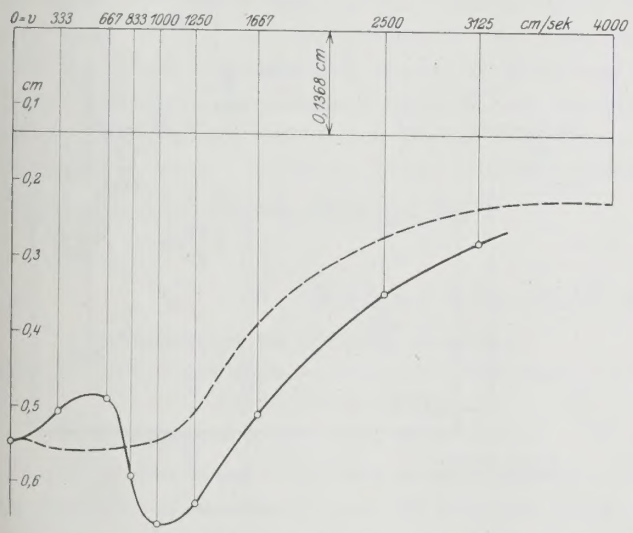
An den Linien der Textabb. 4 für den Ablauf erschien die starke Annäherung der beiden Einflufslinien für $v = 1250$ und $v = 1000$ cm/sek auffällig. Deshalb wurde die Einflufslinie des Ablaufes noch für $v = 833$ cm/sek $= 30$ km/st und $v = 667$ cm/sek $= 24$ km/st berechnet und eingestrichelt. Danach liegt die Geschwindigkeit $v = 1000$ cm/sek in Nähe der Grenze, bei der ein Gröfstwert der Durchbiegung eintritt, so dafs gröfsere und geringere Geschwindigkeiten beide abnehmende Durchbiegung bewirken. Die Abhängigkeit der gröfsten Durchbiegung am Ablaufe von der Geschwindigkeit erhält man für obiges Beispiel bei Annahme eines unveränderlichen gröfsten $M = 6000 : 981 = 6{,}12$ und bei $P = 8000$ kg, wenn man in Gl. 6) $vt : L = 1{,}249$ oder $t = 1{,}249\ L : v = 94 : v$ setzt, in

Zusammenstellung III.

	$v = 0$	100	200	400	800	1000	1500	2000	2500	3000	4000 cm/sek
größte Durchbiegung . .	$y = 0{,}4095$	0,406	0,4145	0,4205	0,415	0,4075	0,2894	0,1888	0,134	0,0968	0,0876 cm

Zusammenstellung III und in der gestrichelten Linie in Textabb. 5. Trägt man in dieses Schaubild die in Textabb. 4 erhaltenen gröfsten Werte der Durchbiegungen vom Ablaufe für sieben verschiedene Geschwindigkeiten ein, ergänzt die Zahl der Punkte noch durch Berechnung der gröfsten Durchbiegung für $v = 333$ cm/sek $= 12$ km/st und durch Beiziehung des Wertes $y = 0{,}4104 = 3\ P : 2\ C\ b\ L = 3 \cdot 0{,}1368$ cm, den Gl. 6) für $v = 0$ auch bei Anwendung des genauen Verfahrens richtig liefert, und zeichnet nach diesen neun Punkten den ungefähren Verlauf der genauern Linie in Textabb. 5, so ergibt sich, dafs

Abb. 5.



von der Geschwindigkeit 0 aus bei den ersten geringen Geschwindigkeiten eine Minderung*), dann aber mit weiter wachsenden Geschwindigkeiten wieder eine Erhöhung der gröfsten Durchbiegung eintritt, wonach dann nach Überschreitung einer gewissen Geschwindigkeit, hier rund 1000 cm/sek, die endgültige Abnahme der Durchbiegung mit wachsender Geschwindigkeit einsetzt. Die anfängliche Minderung und Wiedererhöhung der Durchbiegung kommt bei dem genauern Verfahren viel kräftiger zum Ausdrucke, als beim Verfahren mit gleichbleibendem M, wie denn überhaupt Textabb. 5 erkennen läfst, wie schlecht das genauere Verfahren durch die Annäherung mit unveränderlichem M ersetzt wird.

*) Genaueres Eingehen, auf das später noch zurückzukommen sein wird, ergibt hier eine unendliche Anzahl kleinster Schwingungen um die Ruhelage.

Die Berechnung des am Schienenstofse stattfindenden Stofsdruckes kann hier übergangen werden; sie erfolgt nach dem früher mitgeteilten Verfahren*). Nur die Umrechnung der Masse des Gestänges auf den Stofspunkt unter der bekannten Annahme, dafs die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte des Trägers denjenigen Verrückungen entsprechen, die diese Punkte durch eine ruhende, bezüglich Angriffspunkt und Richtung mit dem durch den Stofs entwickelten Drucke übereinstimmende Kraft**) erleiden, bedarf hier besonderer Behandlung. Der Wert für die Umrechnung***) wird

$$\beta = \frac{1}{l}\int\left(\frac{y_x}{y_1}\right)^2 dx = \frac{1}{l}\int\left(\frac{P}{2\,C\,b\,L}\,\frac{4\,e^{-\frac{x}{L}}\cos\frac{x}{L}}{4\,\frac{P}{2\,C\,b\,L}}\right)^2 dx =$$

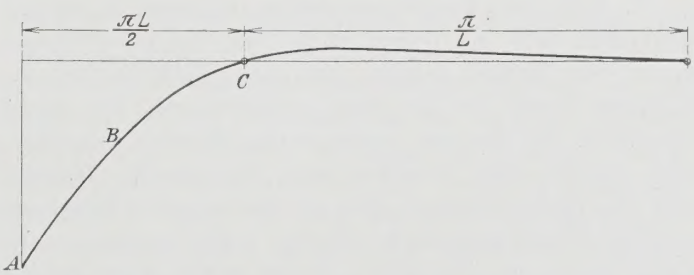
$$= \frac{L}{l}\int e^{-\frac{2x}{L}}\cos^2\frac{x}{L}\,d\left(\frac{x}{L}\right), \text{ also}$$

Gl. 10) . . $$\beta = \frac{L\,e^{-\frac{2x}{L}}}{8\,l}\left(\sin\frac{2x}{L} - \cos\frac{2x}{L} - 2\right) =$$

$$= \frac{L\,e^{-\frac{2x}{L}}}{8\,l}\left(2\sin\frac{x}{L}\cos\frac{x}{L} + 2\sin^2\frac{x}{L} - 3\right).$$

Zwischen den Grenzen $x = \frac{\pi L}{2}$ und 0, also für den Bereich zwischen 0 und dem ersten Schnittpunkte C der Wellen-

Abb. 6.



linie ABC ..... mit der x-Achse (Textabb. 1 und 6) wird $\beta = 0{,}2356$. Zieht man auch die nächste Wellenerhebung

*) Organ 1916, S. 308. Das dort angegebene Verfahren bedarf übrigens kleiner Berichtigungen, auf die noch zurückzukommen sein wird.

**) Grashof, Elastizität und Festigkeit, II. Auflage, S. 375.

***) Saller, Stofswirkungen an Tragwerken, S. 9,

zwischen $x = 3\,\pi\,L : 2$ um $\pi\,L : 2$ bei, für welche beiden Werte Gl. 1) $y = 0$ liefert, so wird für die dreifache Länge $3\,\pi\,L : 2$ nun $\beta = 0{,}07968$. Da $3 \cdot 0{,}07968 = 0{,}239$, so hat sich die in die Berechnung einzuführende Masse nur ganz unwesentlich erhöht. Mit einem dieser Festwerte, die für jede Gleisform gelten, wird bei einer spätern Anwendung zu rechnen sein.

Die früheren Abhandlungen*) und die vorliegende geben das Rüstzeug zu einer jedenfalls für Berechnungen des Stofsdruckes genügend genauen Beurteilung des Verhaltens von Schienenstrang und Schienenstofs unter bewegter Last, vor allem der Abhängigkeit dieses Verhaltens von der Geschwindigkeit der Last. Es erübrigt noch, für ein Beispiel neuzeitlicher nach Abmessungen und Tragfähigkeit ja nicht weit von einander liegender Oberbauten mit den gebotenen Mitteln eine zeichnerische Darstellung des Verhaltens des Schienenstofses unter bewegter Last zu geben, die mit genügender Sicherheit zu allgemeinen Schlüssen berechtigt.

*) Organ 1916, S. 211 und 308.

Anlage zum Warmauswaschen und zur Gewinnung warmen Wassers in Lokomotivschuppen.

Erfahrungen und Verbesserungen im Betriebe.

von Glinski Regierungsbaumeister in Leipzig.

Die früher*) beschriebene »neue Anlage zum Warmauswaschen und zur Gewinnung warmen Wassers in Lokomotivschuppen« hat bisher in allen Teilen befriedigend gearbeitet. Nach den gewonnenen Erfahrungen sind einige Änderungen ausgeführt worden. Die Bekanntgabe dieser Änderungen und einiger Erfahrungen wird auch für andere Stellen von Nutzen sein.

1. Vor dem Saugstutzen der Auswaschpumpe ist ein Dreiwegehahn angebracht, sodafs die Pumpe gleichzeitig aus der Warmwasserleitung der Anlage und aus der Kaltwasserleitung des Schuppens saugen kann. Dies erwies sich als nötig, weil das Wasser in den Warmwasserbehältern nach der Nacht oft beinahe 100° warm ist, während die Auswäscher höchstens mit Wasser von etwa 60° Wärme arbeiten können. Anderseits ist mehr als 60° Wasserwärme für das Füllen der Kessel sehr erwünscht.

Mit dieser Einrichtung ist es auch ohne Weiteres möglich, zum Auswaschen einer Lokomotive das heifse Wasser einer andern, die etwa auch ausgewaschen werden soll, nutzbar zu machen. Unter Umständen kann es vorteilhaft sein, über den Auswaschständen eine besondere Leitung für heifses, aus Lokomotivkesseln gewonnenes und nur zum Waschen, aber nicht zum Füllen verwendbares Wasser zu verlegen, auch noch einen Vorratbehälter daran anzuschliefsen. Dann mufs aber durch die Aufsicht verhindert werden, dafs solches Wasser zum Füllen verwendet wird. Die Anschlüsse für warmes Wasser werden zwischen den Schuppengleisen zweckmäfsig in den Gassen angebracht, in denen auch die Wasserpfosten der Kaltwasserleitung stehen.

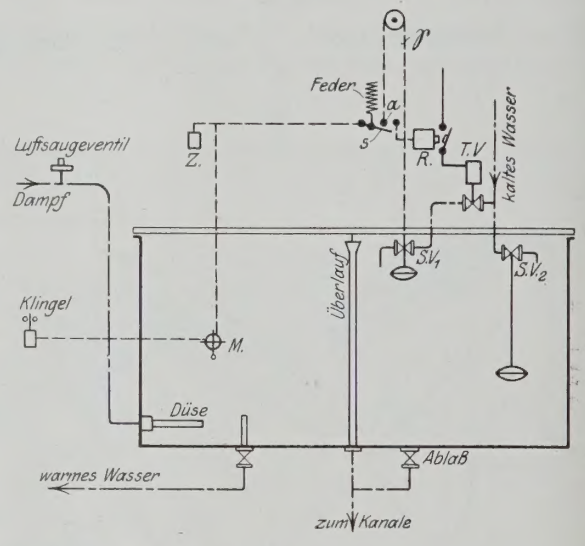
2. Sind zwei Warmwasserbehälter vorhanden, so werden zweckmäfsig beide mit Dampf geheizt, während kaltes Wasser nur in einen Behälter geleitet, dem andern Behälter aber vorgewärmtes Wasser aus dem ersten zugeführt wird. Das warme Nutzwasser, das dann nur diesem zweiten Behälter entnommen wird, erreicht dabei besonders hohe Wärmegrade. Dadurch wird die Gefahr verringert, dafs aus Unachtsamkeit Kessel mit zu kaltem Wasser ausgewaschen werden, und die ausgewaschenen Kessel können mit sehr heifsem Wasser gefüllt, daher rascher angeheizt und eher betriebsbereit gemacht werden.

3. Die selbsttätige Regelung des Wasserzulaufes**) mufste noch ergänzt werden. Bei der ursprünglichen Anordnung wurde das von der Wärme elektrisch abhängige Ventil T. V. unnötig elektrisch erregt und geöffnet, wenn der Behälter voll, also das Schwimmerventil S. V.$_1$ geschlossen und die Wasserwärme über 65° gestiegen war. Dies kommt nachts oft vor, wenn mehrere Lokomotiven Dampf an die Anlage abgeben und kein warmes Wasser verbraucht wird.

Einfache Abhülfe bringt ein Schalter, der die Schwachstromleitung des Schaltmagneten R offen hält, solange das Schwimmerventil S. V.$_1$ geschlossen ist.

Textabb. 1 gibt ein Beispiel dieser Schaltung. Mit dem

Abb. 1.



S. V. = Schwimmer-Ventil,
T. V. = von der Wärme elektrisch abhängiges Ventil,
M. = Stromschlufs-Wärmemesser,
Z. = Zelle, R. = Schaltmagnet,
S. = Seil, a = Anschlag und Gegengewicht,
s = Schalter.

Schwimmer von S. V.$_1$ bewegt sich das durch das Gegengewicht gespannte Seil S; a ist gleichzeitig Anschlag für den Schalter im Schwachstromkreise des Schaltmagneten R. Nahe der höchsten Stellung des Schwimmers von S. V.$_1$ stöfst a gegen den Schalter s öffnet ihn und unterbricht den Schwachstromkreis, sodafs nun das Ventil T. V. nicht mehr elektrisch erregt und geöffnet werden kann, auch wenn der Stromschlufs-Wärmemesser M mehr als 65° anzeigt.

Erst wenn der Wasserspiegel sinkt, das Schwimmer

*) Organ 1915, S. 338.

**) Organ 1915, Tafel 58, Abb. 4.

ventil S. V.$_1$ sich öffnet und der Schalter s durch ein Gewicht oder eine Federkraft geschlossen wird, kann der Schwachstrom fliefsen, und der Schaltmagnet R das Ventil T. V. elektrisch erregen und öffnen.

4. Die Pumpenleistung von 9 bis 11 cbm/st reicht wohl aus, um die gröfsten heutigen Lokomotivkessel mit kräftigem Strahle wirksam zu waschen. Doch ist es zwecks schnellern Füllens der Kessel unter Umständen wichtig, eine erheblich stärkere Pumpe zu beschaffen, deren Drehzahl und Fördermenge in weiten Grenzen regelbar sind. Die Pumpe mufs beim Auswaschen langsam laufen und nur etwa 10 cbm/st fördern; für das Füllen mufs sie auf raschen Gang gebracht werden und weit mehr Wasser liefern. Eine grofse Pumpe wird zwar teuer und verbraucht auch viel elektrische Arbeit Diese Nachteile wird man jedoch häufig in Kauf nehmen können, wenn man die Lokomotiven damit schneller betriebsbereit machen kann.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Amerikanischer Umrifs des lichten Raumes für Eisenbahn-Bauwerke.

(Electric Railway Journal 1916 I, Bd. 47, Heft 15, 8. April, S. 698. Mit Abbildung.)

Textabb. 1 zeigt die von der »American Railway Engineering Association« angenommene, die Stromschiene berücksichtigende Umrifslinie des lichten Raumes für Bauwerke. Der Umrifs gilt nicht für 1. Bauten zur Beseitigung von Schienenübergängen in Städten, 2. Neubau von benachbarten Gleisen in verschiedenen Höhenlagen in Städten und bei beengtem Raume, 3. Laderampen an Nebengleisen, Güterschuppen, Lagerhäuser, Landebrücken und dergleichen, 4. Türen von Lokomotivschuppen und andere Stellen, an denen der Umrifs besondere Schwierigkeiten macht, 5. Aufstellbahnhöfe und sonstige Stellen besonders engen Raumes, 6. alle Neubauten, bei denen das Gelände den Umrifs unzweckmäfsig macht, 7. Bahnsteige in Höhe des Fufsbodens der Wagen in Tunneln und ähnlichen Lagen, 8. Überbrückung von Gleisen, die nur dem Verkehre von Fahrgästen dienen, im obern Teile, 9. andere Stellen besonderer Art, die besondere Umrisse erfordern.

B—s.

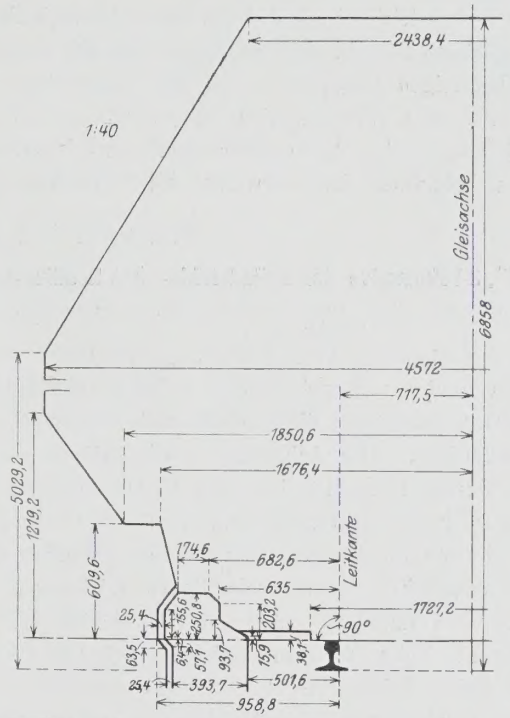


Abb. 1. Amerikanischer Umrifs des lichten Raumes für Eisenbahn-Bauwerke.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Preßlufthämmer für Eisenbahnwerkstätten.

(Annalen für Gewerbe und Bauwesen, September 1916, Heft 6, S. 94. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 19 auf Tafel 7.

In der Hauptwerkstätte Arnsberg in Westfalen sind seit Jahren Preslufthämmer nach Angaben des Geheimen Baurates Lizor in Sonderbauarten zum Börteln von Heizrohren, zum Anhämmern der Sprengringe und zum Abklopfen von Kesselstein in Wasserröhren mit gutem Erfolge in Gebrauch.

Der Börtelhammer zeichnet sich durch leichtes Gewicht und handliche Bauart aus. Der Griff ist im Gegensatze zu vielen Erzeugnissen gleicher Art aus Schmiedeeisen hergestellt. Die Steuerung erfolgt durch ein Kolbenventil. Das Werkzeug eignet sich auch zum Meifseln.

Die Einrichtung zum Anhämmern der Sprengringe der Reifen auf Lokomotiv-, Tender- und Wagen-Achsen ist in Abb. 15 und 16, Taf. 7 dargestellt. Der Hammer 11 ist in einem kleinen fahrbaren Gestelle mit nach innen geneigter Achse befestigt. Das Gestell ruht mit zwei Rollen auf der Innenseite des Radreifens und wird durch den Bügel 13 und eine dritte, den Radreifen in seiner Lauffläche am Spurkranze berührende Rolle in bestimmter Entfernung von der Achse 19 gehalten. Die Höhenlage über der Radnabe sichert ein an den Bügel 13 angenieteter Stab, dessen Ende unten für Lokomotivachsen, oben für Wagen- und Tender-Achsen pafst. Zwei Zugbänder 14, die mit gelenkigen Enden in den Bügel 13 und das Querhaupt 15 eingreifen, und Stifte 16 stellen die Verbindung zwischen dem Gestelle 11 und dem Bügel 13 her oder lösen sie. Die Zugbänder werden in verschiedenen Längen, entsprechend den verschiedenen Raddurchmessern, vorrätig gehalten. In dem Gestelle 12 ist oben eine wagerechte, auf die Achse gerichtete Schraubenspindel gelagert, die aufsen das Handrad 17 trägt und mit dem Gewinde in dem auf dem Gestelle verschiebbaren Querhaupte 15 läuft. Mit dem Handrade wird der Hammer auf den erforderlichen Abstand von der Achse eingestellt. Der Hammerkopf mit der Steuerbüchse hat seitlich einen Stutzen, in den das Einlafsventil 18 eingeschraubt ist, es wird durch Drehen des geriffelten Mittelstückes gestellt. Der Schlagkolben des Hammers wird zweckmäfsig aus Hammereisen angefertigt, durch Einsetzen gehärtet und erhält eine walzenförmige Bohrung für den Döpper aus Stahl mit abgerundetem Kopfe. Zur Bedienung gehören zwei Mann. Der eine fafst das

Handrad 17 mit der linken, das Einlafsventil 18 mit der rechten Hand und führt den Hammer um die auf einer festen Unterlage 20 ruhende Achse 19, während der zweite mit dem Gummischlauche für die Prefsluft folgt. Der Rundgang wird etwa ein- oder zweimal wiederholt, bis der Sprengring fest anliegt. Als Unterlage 20 eignet sich gut eine alte Kümpelplatte auf einem gemauerten Sockel, deren Hohlräume mit Grobmörtel ausgefüllt sind.

Die Werkzeuge zum Abklopfen des Kesselsteines in den Wasserrohren der vorhandenen ortfesten Dampfkessel enthalten zwei kleine, gekuppelte Prefslufthämmer, deren Schlagkolben einander in grader Linie gegenüber liegen. (Abb. 17 bis 19, Taf. 7.) Die Prefsluft tritt bei e in das den beiden Schlagkolben c gemeinsame Gehäuse 21 ein und gelangt durch die Kanäle s und die spaltförmigen Kammern t vor die Ringflächen der beiden Kolben c, die vorn zugleich als Werkzeug gestaltet sind. Die Kolben werden durch die Prefsluft zurückgedrückt, die dazwischen befindliche Luft entweicht durch die Kanäle n, w und x. Sobald die Kanäle w durch die rückwärts bewegten Kolben von den walzenförmigen Wandungen der Gehäusedeckel 22 geschlossen und die Kanäle v an den Kammern t vorbei sind, dringt Prefsluft durch s, t, v und u zwischen die Kolben und treibt sie vorwärts zum Schlage gegen die Wandung des auszuklopfenden Rohres. Dabei werden aber die Kanäle w und x verbunden und die zwischen den Kolben befindliche Luft entweicht wieder durch u, w und x, der Druck auf die Ringfläche der Kolben treibt diesen wieder zurück und beginnt damit ein neues Spiel. Die Schlagkraft der Kolben entspricht dem Überdrucke auf den vollen Kolben gegen den Druck auf die kleinere Ringfläche. Die Gehäusedeckel können an ihrem achtkantigen Kopfe gelöst und angezogen werden. Als Baustoffe sind für das Gehäuse 21 ungehärteter Kolbenstahl, für den Deckel 22 im Einsatze gehärteter Stahl, für den Schlagkolben c gehärteter Tiegelgufsstahl gewählt. Die Werkzeuge sind von eigenen Schlossern und Drehern angefertigt, ihr Verbrauch an Prefsluft ist niedrig. A. Z.

Maschinen und Wagen.

2 C 1 . II . T . |¯ . S-Lokomotive der Philadelphia- und Reading-Bahn.

(Railway Age Gazette 1916, Juli, Band 61, Nr. 3, Seite 147. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 15 auf Tafel 2.

Lokomotiven dieser Bauart wurden bei der Philadelphia- und Reading-Bahn eingeführt, die beschafften fünf sollen schwere Schnellzüge befördern. Der Achsdruck wurde mit 27,2 t begrenzt. Die hintere Laufachse ist nach Cole gelagert, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und Walschaert-Steuerungen, sie und die übrigen, hin und her gehenden Teile sind leichtest ausgeführt, um die schädlichen Wirkungen der Gegengewichte zu vermindern. 65 % des Gewichtes der hin und her gehenden Teile sind ausgeglichen, bei 128,7 km/st betragen die freien Fliehkräfte 41,5 % des ruhenden Raddruckes. Zur Erleichterung des Umsteuerns ist die Kraftumsteuerung nach Ragonnet*) vorgesehen. Der Kessel hat Wootten-Form, eine Feuertür nach Franklin und eine 1219 mm tiefe Verbrennungskammer, verfeuert wird Anthrazit. Besonderer Wert wurde auf möglichste Verhütung des Funkenfluges gelegt. Nach Abb. 14 und 15, Taf. 2 tritt der Schornstein um 229 mm in die Rauchkammer, 203 mm tiefer liegt die Mündung einer, unten 559 mm weiten, einstellbaren Zwischendüse, 73 mm unter dieser die Mündung des 381 mm hohen Blasrohrkopfes. Vor und hinter der Zwischendüse sind fast senkrechte Funkensiebe angeordnet. Abweichend von der üblichen Bauart sind vier über einander liegende Überhitzerklappen vorhanden; zwischen diesen und dem hintern Funkensiebe befinden sich Ablenkbleche.

Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle und Schöpfvorrichtung.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zilinderdurchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber	330 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1829 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	3048 mm
Feuerbüchse, Länge	3200 »
» , Weite	2743 »
Heizrohre, Anzahl	163 und 30
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 mm
» , Länge	5791 »
Heizfläche der Feuerbüchse	26,20 qm
» der Heizrohre	245,63 »
» des Überhitzers	60,57 »
» im Ganzen H	332,40 »
Rostfläche R	8,78 »
Durchmesser der Triebräder D	2032 mm
» « Laufräder vorn 914, hinten	1372 »
» » Tenderräder	914 »
Triebachslast G_1	80,24 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	124,1 »
» des Tenders	72,58 »
Wasservorrat	30,28 cbm
Kohlenvorrat	11,65 t
Fester Achsstand	4216 mm
Ganzer »	10846 »
» » mit Tender	20711 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d\ cm)^2 h}{D} =$	14878 kg
Verhältnis $H : R =$	37,9
» $H : G_1 =$	4,14 qm/t
» $H : G =$	2,68 »
» $Z : H =$	44,8 kg/qm
» $Z : G_1 =$	185,4 kg/t
» $Z : G =$	111,8 «

*) Organ 1914, S. 32.

—k.

1 D . II . T . |¯ . G-Lokomotive der Lake Superior und Ishpeming-Bahn.

(Railway Age Gazette 1916, Juni, Band 60, Nr. 24, Seite 1327. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel 4.

Drei Lokomotiven dieser Bauart wurden von Baldwin

eliefert. Sie sollen hauptsächlich aus leeren stählernen Wagen ebildete Züge über eine, Gleisbogen von 350 m Halbmesser ufweisende Steigung von 16,3 ‰ befördern. Die 1 D 1-Bauart urde nicht gewählt, weil die Zuggeschwindigkeit verhältnisäfsig gering ist, und die vorhandenen Drehscheiben höchstens 9812 mm Durchmesser haben. Der Stehkessel hat nicht überöhte Form, seine und die Decke der Feuerbüchse sind nach nten etwas geneigt, ebenso die Hinterwände und der 498 mm efe Krebs. Die Feuerbüchse ist mit einer auf vier Siederohren ihenden «Security»-Feuerbrücke ausgerüstet.

Der aus Stahl gepreſste Dom ist bei 838 mm mittlerer Weite 305 mm hoch; er enthält einen Rushton-Regler, essen senkrechtes Dampfrohr so abgeflacht und angeordnet t, dafs der Kessel ohne Weiteres durch den Dom bestiegen erden kann.

Die Längsnähte des Kessels haben 90 % Festigkeit des llen Bleches. Der vordere Teil der Feuerbüchsdecke ist rch drei Reihen dehnbarer Anker*) abgesteift. Der Kessel ungewöhnlich grofs, der Überhitzer besteht aus 45 Gliedern.

Die Zilinder und Schieberkästen sind mit Büchsen aus unt-Spiller-Kanoneneisen versehen, daraus bestehen auch e Dichtringe der Kolben und Schieber. Die Steuerung zeigt e Bauart Baker**), die Umsteuerung nach Ragonnet***) nn mit Preſsluft oder Dampf betrieben werden. Jeder Hauptmmen ist in einem Stücke gegossen und durchweg 140 mm rk.

Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Die Lokomotive gehört zu den gröfsten bis jetzt gebauten D-Lokomotiven; ihre Hauptabmessungen sind:

Zilinderdurchmesser d	660 mm
Kolbenhub h	762 »
Durchmesser der Kolbenschieber	356 »
Kesselüberdruck p	13 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	2235 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	3150 »
Feuerbüchse, Länge	2765 »
» , Weite	1988 »
Heizrohre, Anzahl	300 und 45
» , Durchmesser aufsen	51 » 137 mm
» , Länge	4724 »
Heizfläche der Feuerbüchse	20,67 qm
» » Heizrohre	315,67 »
» » Siederohre	2,69 »
» des Überhitzers	78,41 »
» im Ganzen H	416,84 »
Rostfläche R	5,36 »
Durchmesser der Triebräder D	1448 mm
» » Laufräder	762 »
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast G^1	107,96 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	121,56 »
» des Tenders	71,22 »
Wasservorrat	32,2 cbm
Kohlenvorrat	11,8 t
Fester Achsstand	4877 mm
Ganzer »	7925 »
» » mit Tender	18580 »
Zugkraft $Z = 0{,}75\,p\,.\,\frac{(d^{cm})^2\,h}{D} =$	22350 kg
Verhältnis H : R =	77,8
» H : G_1 =	3,86 qm/t
» H : G =	3,43 »
» Z : H =	53,6 kg qm
» Z : G_1 =	207 kg/t
» Z : G =	183,9 »

—k.

*) Organ 1916, S. 172.
**) Organ 1910, S 166.
***) Organ 1914, S. 32.

Stählerne Wagen der kanadischen Nordbahn.

(Railway Age Gazette, Februar 1916, Nr. 5, S. 194. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 14 auf Tafel 7.

Die kanadische Nordbahn hat von einer Anzahl nordamerikanischer Wagenbauanstalten neue Durchgangwagen aus Stahl für Fahrgäste, Gepäck und Post, darunter Schlaf- und Speise-Wagen bestellt. Die Bauart dieser verschiedenen Gattungen von Fahrzeugen ist im Wesentlichen dieselbe. Sie laufen auf dreiachsigen Drehgestellen und sind zwischen den Brustschwellen 22,1 m lang, aufsen 3048 mm breit. Die Untergestelle und Kastengerippe bestehen aus Stahl, für die äufsere und innere Verkleidung ist Holz gewählt, das gegen die heftigen Stürme und die strenge Kälte des kanadischen Winters bessern Schutz bietet. Die Postwagen wiegen 62,3 t, die Gepäckwagen 59,5 t, die Schlafwagen je nach der Raumeinteilung 66,8 bis 70,4 t, die Tageswagen für Fahrgäste mit 84 Sitzplätzen in zweiter und 78 in erster Klasse 63,6 t. Die Einteilung eines Schlafwagens zeigt Abb. 14, Taf. 7. Als besonders bemerkenswert hebt die Quelle ein Oberlicht im Dache des Lüftaufbaues bei den Postwagen hervor, das zur Erhellung des Wageninnern sehr wesentlich beiträgt. Die Lichtöffnung ist 838 mm breit und 610 mm lang und mit einem Blechrahmen ausgekleidet, der zwei sattelförmig gestellte Scheiben aus Drahtglas in Gummidichtung hält. Der First liegt nur 76 mm über dem Dachrücken.

Der Hauptträger des Rahmens ist nach Abb. 11 bis 13, Taf. 7 als Kastenträger aus zwei 380 mm hohen ⊏-Eisen von 23,73 m Länge mit oberer und unterer Gurtplatte von je 584 mm Breite ausgebildet. Sie sind in der Mitte durch zwei je 7620 mm lange Deckplatten verstärkt und nehmen an den Enden die Zug- und Stofs-Vorrichtungen auf. Die Hauptträger sind für einen Stofs von 181,4 t berechnet, alle Ausschnitte und Bohrungen sind mit Verstärkungsblechen eingefafst, sodafs der Querschnitt nicht geschwächt wird. Die Endquerschwellen und vier weitere Querträger bestehen aus einfachen, die Drehgestellquerträger aus doppelten ⊏-Preſsblechen mit Deck-Leisten und -Platten auf dem obern und untern Flansche. Zur Befestigung des Drehtellers dient ein kräftiges Stahlgufsstück, das zwischen die Hauptträger eingepafst ist. Längs- und Quer-Träger zweiter Ordnung aus Z- und L-Eisen tragen den Fufsboden. Der Rahmen biegt sich in der Mitte bei 17,22 m Drehzapfenabstand nur 19 mm durch. An den die Endbühnen tragenden Verlängerungen der Hauptträger sind die aus einem I-Eisen und Stücken Preſsblech zusammen gesetzten Brustschwellen sorgfältig mit Winkeleisen befestigt.

Die Seitenrahmen des Kastengerippes sind als Tragwerke ausgebildet. Einen Querschnitt durch den Wagenkasten zeigt Abb. 10, Taf. 7. Die Fensterpfosten aus L-Eisen sind bis 920 mm über Flur mit einer 4,8 mm starken Blechhaut bekleidet. Über den Fensteröffnungen liegt ein 6,35 mm dicker und 279 mm hoher Blechgurt. Unten ist die Blechhaut mit den Langschwellen des Rahmens vernietet, am obern Rande durch ein Wulsteisen verstärkt. Ein Winkeleisen auf der Innenseite in geringer Höhe über dem Rahmenwinkel dient zur Auflage des Fufsbodens. Die äufsere und innere Holzverkleidung ist mit dem Riegelwerke sorgfältig an das eiserne Tragwerk verschraubt. Der Fufsboden aus Stahlblech ist mit einer Steinholzmasse belegt, die mit runden Kehlen an die Seitenwände anschliefst. Gegen Lärm und Kälte sind darunter durch doppelte Schalung aus Holz mit je vierfachen Lagen Dichtpappe noch zwei ruhende Luftschichten geschaffen. Das Dach und alle sich daraus erhebend Aufsätze sind sorgfältig gegen jede Witterung gedichtet.

Besonders schwierig war die Aufgabe, die Ausgüsse d Waschräume und Abläufe der Heizöfen bei den heftigen Wint stürmen vor Einfrieren zu schützen. Nach besonderen Versuch wurden die Abrohre an der Austrittstelle durch den Fufsbod mit einem Mantel umgeben, der mit Dampf aus einer besond Leitung geheizt wird.

Die Wagen haben elektrische Beleuchtung nach Ston Die Arnoldi-Lüfter sind reichlich vorgesehen und ermöglich in den Speisewagen zehnmaligen Luftwechsel in der Stunde. D Küche hat aufserdem einen elektrisch betriebenen Lüfter, mit de der Luftinhalt während der Fahrt stündlich 33 mal erneuert werd kann. Die Wagen haben Dampf- und Heifswasser-Heizun Für letztere ist ein besonderer Heizkessel vorgesehen. A.

Besondere Eisenbahnarten.

Stand des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, August 1916, Nr. 32, 33 und 34, S. 593, 609 und 629. Mit Abbildungen.)

Die Quelle gliedert die ausführliche Übersicht nach folgenden Gesichtspunkten.

Unter Allgemeines wird als Zweck der Einführung des elektrischen Betriebes die Erhöhung der Leistung durch Steigerung der Geschwindigkeit und der Zuglasten angegeben. Grundlegende und umfangreiche Versuchbetriebe einzelner Bahnverwaltungen haben die Eignung des elektrischen Betriebes auch auf Vollbahnen erwiesen, obwohl den Vorteilen auch Nachteile gegenüber stehen, und die Durchbildung noch nicht erschöpfend ist.

Vergleich mit der Dampflokomotive.

Im Wettbewerbe mit den auf Voll- und vollbahnähnlichen Bahnen benutzten Dampflokomotiven, die auf einer hohen Stufe technischer und wirtschaftlicher Entwickelung stehen, mufs die elektrische Lokomotive wesentlich gröfsere Leistung bei mindestens gleicher Gröfse und Betriebsicherheit aufweisen, wobei auch die Einfachheit, vollkommene Betriebsicherheit und Anpassung an die jetzige Zugförderung in keiner Weise beeinträchtigt werden darf. Die überschlägliche Ermittelung der gröfsten von der Dampflokomotive noch zu erreichenden Leistung ergibt für Neigungen von 0, 10 und 25 ‰ das Bild der Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I

Neigung	ohne Vorwärmer			mit Vorwärmer		
	Leistung 2400 PS			Leistung 2650 PS		
	Gewicht des Zuges A	Geschwindigkeit km/St	Zugkraft kg	Gewicht des Zuges A	Geschwindigkeit km/St	Zugkraft kg
0 ‰	460	117	5500	460	123	5800
10 „	460	67	9650	460	72	5800
25 „	345	46	14000	340	52	13700

Bei weiteren Erhöhungen der Zugleistungen hinsichtlich des Zuggewichtes und der Fahrgeschwindigkeit werden Dampflokomotiven trotz aller Verbesserungen nicht mehr voll nachkommen können, daher durch die elektrischen Lokomotiv ersetzt werden müssen. Dieses Bedürfnis ist hauptsächlich f stark belastete Gebirgstrecken vorhanden. Auch die besse Ausnutzung des Reibgewichtes bei der elektrischen Lokomoti kann vielfach ihre Überlegenheit begründen. Der Vorteil d elektrischen Lokomotive, wegen verhältnismäfsig leichter hi und hergehender Massen im Triebwerke schneller laufen können, als die Dampflokomotive, ist nur für die Errichtu reiner Schnellbahnen, nicht für eigentliche Vollbahnen m starkem Güterverkehre von Bedeutung.

Die Versorgung mit elektrischem Strome mu zu niedrigem Preise gesichert sein, da die Ausgaben f Stromverbrauch den weitaus gröfsten Teil der Unkosten bilde Sie ist wirtschaftlich gut nur aus grofsen Wasser- und sel grofsen Wärme-Kraftwerken und nur bei weitgehendem A schlusse an grofsgewerbliche Betriebe möglich, so u. a. b Ausnutzung entlegener Wasserkräfte in Verbindung mit A lagen zur Erzeugung von Luftstickstoff. Genaue Beurteilu der Wirtschaft der elektrischen Vollbahnbetriebe ist derze mangels entsprechender Unterlagen besonders hinsichtlich d Frage der Betriebskosten nicht möglich. Nutzbremsung m Rückgewinnung von Strom ist nicht allgemein durchführb und aus Gründen der Betriebsicherheit von zweifelhaftem Wert

Die Quelle fafst das unter den vorhergehenden Abschnitte Erörterte unter Ausschlufs militärischer Rücksichten zu folge den Richtlinien für die Einführung des elektrischen Betrieb auf Vollbahnen zusammen.

Die Einführung elektrischen Betriebes auf stark belastete Gebirgstrecken mit langen Tunneln und von Scheiteltunnel ist unbedingt und in jeder Hinsicht von Vorteil. Da geeignet Wasserkräfte in der Regel vorhanden sind und auch die teuer Beförderung der Kohlen zu den meist hoch liegenden Bahn höfen entfällt, wird im Allgemeinen eine wirtschaftliche Ver besserung des Betriebes zu erzielen sein. Für Flach- un Hügelland-Strecken mit Vollbahnbetrieb ergibt sich derzeit noc keine Notwendigkeit zur Einführung elektrischen Betriebes Eine wesentliche Erhöhung der Leistung in späterer Zeit kan jedoch voraussichtlich nur auf diesem Wege erfolgen, jedoc ist eine Verbesserung der gegenwärtigen Wirtschaft nur be

ar niedrigen Strompreisen, also bei grofsen, billig arbeitenden aftwerken und günstiger Belastung durch das Grofsgewerbe glich. Unbestritten bleibt die Überlegenheit des elektrischen triebes für Vorort- und Überland-Bahnen und für Schnellhnen zwischen einzelnen Städten.

Im Abschnitte Stromarten werden die Vor- und Nachle der in Betracht kommenden Stromarten, Gleichstrom, ehstrom und Einwellen-Wechselstrom und ihrer gemischten rwendung, ihre Anwendung und Verbreitung bei den verschiedenen Bahngattungen besprochen. Für Vorort- und Überd-Bahnen mit verhältnismäfsig kurzen Strecken und stark wankendem Verkehre, für die die Anpassung an die Verkrsbedürfnisse Betrieb mit zahlreichen Fahrzeugen mit wacher Triebmaschine nötig macht, gebührt der Vorrang n Gleichstrome. Nur unter dem Zwange besonderer Verltnisse, wie bei der Berliner Stadtbahn, wird die Wahl einer dern Betriebsart zweckmäfsiger sein können. Für Überlandhnen mit grofsen Zugabständen und festem Fahrplane, aber rhältnismäfsig schweren Zügen, ist die Überlegenheit des Gichstromes nicht mehr unbestritten. Für Vollbahnen, die hrzeuge mit grofser Zugkraft erfordern, kommt in Europa m Ausnahme von Italien nur hochgespannter Einwellen-Wchselstrom in Betracht. Die italienischen Staatsbahnen hten noch am Drehstrombetriebe fest, allerdings unter Umstnden, die hierfür besonders günstig sind. Der Gleichstrom fnd in Europa mit Ausnahme der Strecke Mailand-Varese-Prto Ceresio auf Vollbahnen keinen Eingang. Zieht man jdoch die in Amerika im Vollbahnbetriebe mit Gleichstrom gmachten Erfahrungen, die die vollkommene Verwendbarkeit dser Stromart auch für schwerste Betriebe einwandfrei bewsen haben, mit in Betracht, so ist eigentlich weder für Gich-, noch für Einwellen-Strom eine ausgesprochene und uestrittene Überlegenheit zu erkennen. Die gemischte Verwdung verschiedener Stromarten erfreut sich in Amerika grser Beliebtheit, sie verdient bei dem grofsen Umfange der bhenden Versuchbetriebe in letzter Zeit besondere Beachtung. Hptsächlich kommt in Frage Wechselstrom - Gleichstrom-Brieb mit umlaufendem Umformer oder mit Quecksilber-Gchrichter. Der Schutz der in der Nähe der Bahnleitungen vaufenden Schwachstromleitungen verursacht nicht unbedtende technische Schwierigkeiten und kann sehr hohe Kosten erdern.

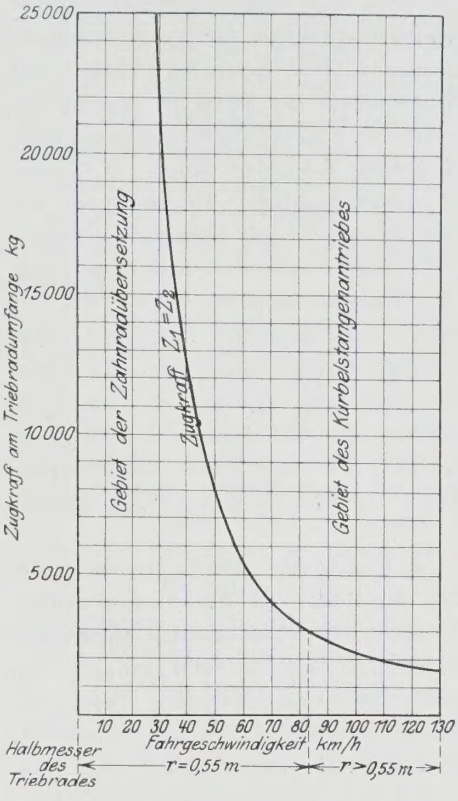
Bei den Fahrzeugen wird die Notwendigkeit einer erhten Schwerpunktlage besprochen. Hohe Lage der Triebmchine ermöglichte viel gröfsere Leistungen, als beim unmelbaren Antriebe der Achsen, bei dem 300 PS nicht gut überschritten werden können, während jetzt Leistungen bis 3(0 PS in einer bis zwei Triebmaschinen verlangt werden.

Die bisher verwendeten Bauarten von Antrieben bei elektchen Lokomotiven können in folgende Gruppen eingeteilt wden:

. Der unmittelbare Antrieb durch Achstriebmaschinen,
. der reine Zahnradantrieb,
. der Antrieb mit Blindwelle,
. der Antrieb mit Kuppelrahmen und seine Abarten, Dreieckstangen- und Zweistangen-Antrieb, umgekehrter Kuppelrahmen.

Die Bauarten, ihre Eigenschaften und Anwendungsgebiete werden im Einzelnen erörtert.

Abb. 1. Schaulinie nach Heyden.



Die Frage, wann unmittelbarer Antrieb, wann Zahnradantrieb zu wählen sei, ist noch nicht allgemein gelöst.

Die Versuche, für die Wahl des günstigsten Antriebes hinsichtlich der Ausnutzung der Leistung und des Drehmomentes der Triebmaschine aus allgemeinen Überlegungen bestimmte Anhaltspunkte zu gewinnen, sind zahlreich. Textabb. 1 zeigt eine Schaulinie nach Heyden, aus der die günstigste Art des Antriebes bei gegebener Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit zu ermitteln ist.

Aus einer Untersuchung über die Baustoffwirtschaft der wichtigsten ausgeführten Lokomotiven folgt, dafs bei Geschwindigkeiten unter 40 km/St der Zahnradantrieb, bei höheren unmittelbarer Antrieb günstigere Gewichtverhältnisse gibt. Weiter wird über die Bauart der Lokomotiven, die Zahl der Antriebmaschinen und Einzelheiten der elektrischen Ausrüstung gesprochen.

Schliefslich wird die Fahrleitung hinsichtlich allgemeiner Gesichtspunkte und Notwendigkeit einer nachgiebigen Aufhängung des Fahrdrahtes erörtert. Angaben über die Entwickelung der Vielfachaufhängung und die Beschreibung neuerer, auch im Bilde gezeigter Stütz- und Hänge-Glocken für den Schutz gegen Stromübergang bilden den Schlufs. A. Z.

Kraftwerke der schweizerischen Bundesbahnen am Gotthard.

(Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 1, 1. Juli, S. 8; Heft 4, 22. Juli, S. 33; Heft 5, 29. Juli, S. 45. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 8.

Im Reufsgebiete und in der obern Leventina sollen Wasserkräfte für den elektrischen Betrieb der schweizerischen Bundesbahnen in drei Werken auf der Nordseite und zweien auf der Südseite des Gotthard ausgenutzt werden. Für die zunächst in Aussicht genommene Einführung der elektrischen Zugförderung auf der Strecke Erstfeld--Bellinzona sind die Kraftwerke Amsteg auf der Nordseite (Abb. 7, Taf. 8) und Ritom auf der Südseite (Abb. 8, Taf. 8) gewählt; die Leistung bei Amsteg ist so grofs, dafs damit die ganze Strecke bis Bellinzona während des gröfsten Teiles des Jahres im Notfalle betrieben werden kann. Der weitere Ausbau gestaltet sich durch Zuleitung des Kärstelen- und Etzli-Baches wirtschaftlich besonders

günstig. Auch das Kraftwerk Ritom kann für eine vom Stande des Ritomsees abhängende Dauer den Betrieb bis Erstfeld in Notfällen allein versorgen. Durch Verbindung und Ausbau dieser beiden Kraftwerke wird ihre spätere Leistung auf absehbare Zeit für den elektrischen Betrieb der ganzen Gotthardbahn wahrscheinlich genügen. Das Kraftwerk Amsteg soll dann bei der grofsen Wassermenge der Reufs im Sommer die ganze Stromlieferung übernehmen, während der Ritomsee speichert, um im Winter den bei Amsteg fehlenden Strom zu decken. So wird dauernd die durchschnittliche Tagesleistung von 26 000 PS ohne, und von 30 000 PS mit Stauung des Ritomsees um 7 m erzielt, die drei Reufswerke liefern mit dem Etzelwerke zusammen im Tagesdurchschnitte 70 000 PS, die für den elektrischen Betrieb eines namhaften Teiles der Linien der Nord-, Ost- und Mittel-Schweiz ausreichen. In diesem Falle müfsten die beiden Kraftwerke Lavorgo und Ritom im Kantone Tessin, die zusammen ungefähr ebenso viel leisten, wie die verbundenen Kraftwerke Amsteg und Ritom, den Strom für die Gotthardbahn, den Kreis V der schweizerischen Bundesbahnen, liefern.

Der erste Ausbau des Kraftwerkes Amsteg bezweckt die Ausnutzung des Gefälles der Reufs von Wassen bis Amsteg. Durch ein in die enge Schlucht beim Pfaffensprunge eingebautes Stauwehr wird ein Staubecken von 200 000 cbm für den Ausgleich des Wasserverbrauches während eines Tages und zur Klärung des im Sommer sandhaltigen Wassers hergestellt. Vom Staubecken wird das Wasser durch einen rund 7 km langen Stollen von 6,5 qm lichtem Querschnitte und $1{,}5\,^0/_{00}$ Sohlengefälle dem Wasserschlosse im Schildwalde oberhalb Amsteg zugeleitet. Unterwegs wird noch das Wasser des Fellibaches aufgenommen. Um den Zufluls zum Wasserschlosse selbsttätig zu regeln und den Stauraum bei der Wasserfassung bei länger andauernden Spitzen der Belastung*) benutzen zu können, wird der Stollen als Druckstollen ausgeführt. Vom Wasserschlosse wird das Wasser durch eine Druckleitung dem Maschinenhause an der Gotthardstrafse zwischen Platti- und Kärstelenbach-Brücke zugeführt.

Das Kraftwerk Ritom nutzt das Gefälle des Fofsbaches vom Ritomsee bis zur Einmündung in den Tessin aus. U den im Ganzen 25 Millionen cbm fassenden See als Wasse speicher verwenden zu können, wird er 30 m unter dem jetzig Wasserspiegel angezapft. Auf diese Weise wird eine nutzba Staumenge von 19 Millionen cbm gewonnen, die bis auf Weiter für den Ausgleich ausreicht, so dafs der See vorläufig nic höher gestaut zu werden braucht. Durch einen 873 m lang Stollen von 2,7 bis 3,1 qm Querschnitt und $5\,^0/_{00}$ Gefälle gelan das Wasser in das Wasserschlofs oberhalb Altanca. Dan sich der Zufluls selbsttätig regelt, wird der Stollen als Druc stollen ausgebildet. Vom Wasserschlosse wird das Wass durch eine Druckleitung dem Maschinenhause am link Tessinufer bei Piotta zugeführt.

Der erste Ausbau des Kraftwerkes Amsteg umfafst vi der volle acht Einheiten von je 10 000 PS Höchstleistun Jede besteht aus einer Freistrahlturbine und einem unmittelb gekuppelten Einwellen-Stromerzeuger; die Stromerzeuger arbeit gewöhnlich auf Aufspanner, so dafs je ein Stromerzeuger u Aufspanner elektrisch eine Einheit bilden. Die Oberspannun seite der Aufspanner liegt an Ringsammelschienen, von den die Leitkabel mit 66 000 V abzweigen. Die Stromerzeug können aber auch auf Hülfschienen geschaltet werden, v denen die dem Kraftwerke benachbarten Fahrleitungstreck gespeist werden. Demgemäfs werden die Stromerzeuger f die während der Übergangzeit zum elektrischen Betrie vorgesehene Fahrspannung von 7500 V gebaut; sie soll später auf 15 000 V umgeschaltet werden können. Ei kleinere Maschinengruppe erzeugt Gleichstrom für die Hül betriebe innerhalb des Kraftwerkes; dadurch wird der Anschl eines vom Kraftwerke unabhängigen Bereitschaft-Speiche namentlich für die Beleuchtung ermöglicht. Aufser den Ei heiten mit Turbinenantrieb werden für die Hülfsbetriebe ei für Stromlieferung an vier Gemeinden zwei Stromerzeuger n Triebmaschinen aufgestellt.

Der Ausbau des Kraftwerkes Ritom umfafst vorläu drei, später sechs Einheiten von je 12000 PS. Die Anordnu der Maschinen, Aufspanner und Schalteinrichtungen entspric der des Kraftwerkes Amsteg.

B—s.

*) Organ 1913, S. 95.

Betrieb in technischer Beziehung.

Pflege der Gesundheit in Eisenbahnwagen.

(Railway Age Gazette, April 1916, Nr. 17, S. 945.)

Erst seit etwa fünfzehn Jahren wird auf amerikanischen Bahnen der Pflege der Gesundheit im Eisenbahnwesen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Da die Eisenbahnwagen als oft eng besetzte Wohnräume für vorübergehenden Aufenthalt dienen, müssen sie gesundheitlich bezüglich der Verbreitung ansteckender Krankheiten als solche behandelt werden. Die die Krankheiten anregenden Keime werden durch unmittelbare Berührung, mittelbar durch gemeinsame Benutzung der zur Bequemlichkeit der Fahrgäste dienenden Ausstattung oder durch Gepäck und Kleider der Fahrgäste übertragen.

Der naheliegenden Forderung, alle augenscheinlich mit ansteckenden Krankheiten behafteten Menschen von der Mitfahrt auszuschliefsen, steht die gesetzliche Verpflichtung der Verkehrsanstalten gegenüber, die Beförderung der Reisenden zu übernehmen, falls sie nicht bestimmte tatsächliche Grün dagegen vorbringen können. Dagegen bestehen in 28 nor amerikanischen Einzelstaaten Gesetze, die die Bahnen entlast und die Verantwortung den Reisenden auferlegen, denen bei ansteckender Krankheit das Mitfahren in öffentlichen Züg verbieten. Von der nordamerikanischen Bundesregierung si die gesundheitlichen Bestimmungen für den zwischenstaatlich Verkehr dahin ergänzt, dafs den Bürgern mit schweren a steckenden Krankheiten das Recht genommen ist, öffentlic Verkehrsanlagen zu betreten, und dafs den von leichteren übe tragbaren Krankheiten Befallenen Beschränkungen auferle sind, die die Gefährdung der Mitmenschen ausschliefsen. We voller als derartige Bestimmungen ist die Erziehung zu pei licher Sauberkeit, zur Gewöhnung an strenge Befolgung all Gesundheitregeln am eigenen Körper und zum Gefühle d Verantwortung gegenüber der Öffentlichkeit. Die Bestimmung

entlasten die Bahnen bei Verweigerung der Beförderung und legen dem Reisenden die Pflicht auf, seinen Krankheitszustand zu erkennen zu geben. Von grofser Bedeutung sind sie für Lungenkranke, denen zwar die Beförderung nicht verwehrt, aber ausdrücklich vorgeschrieben wird, dafs sie mit allen Schutzvorrichtungen versehen sein und diese gebrauchen müssen, die die Übertragung des Auswurfes auf die Umgebung verhindern sollen. Die Eisenbahn kann diese gesetzlichen Mafsnahmen unterstützen und die Anwendung in ihrem Bereiche erzwingen. Sie hat selbst die Pflicht, nur gesunde Beamte in den Fahrdienst einzustellen und Überfüllung der Wagen zu verhindern.

Die Forderungen nach ständig verkehrenden Sonderwagen für Kranke kann aus Gründen der Wirtschaft und des Betriebes nicht erfüllt werden.

Gegen unmittelbare Übertragung, die in der Mehrzahl der Fälle vorliegt, hat also die Bahn ihre Pflicht erfüllt, wenn sie sich bemüht, ansteckende Krankheiten so gut wie möglich aus ihrem Betriebe fernzuhalten; dagegen hat sie zahlreiche Mafsnahmen zum Schutze gegen mittelbare Übertragung zu erfüllen. Aus dieser Erkenntnis sind seit Jahren die gemeinsamen Trinkbecher, Handtücher, Bürsten und Kämme abgeschafft. Die Waschgelegenheit soll bequem eingerichtet, mit viel Wasser versehen sein und guten Ablauf haben. Die Waschbecken sollen leicht gereinigt werden können, Handtücher sind in ausreichender Zahl vorzuhalten. Wagen, die auf langen Strecken verkehren, sollten im Waschraume mit besonderen Einrichtungen zum Reinigen der Zähne versehen sein. Aborte sollen immer rein sein, gut entleert, gespült und gereinigt werden können. Die alte Bauart offener, zugiger Leibstühle ist in höchstem Grade gesundheitwidrig. Spucknäpfe sind vorzusehen und wie die sonstigen Einrichtungen der Aborte häufiger zu entseuchen. Wagen für Tagesaufenthalt sollten Behälter für Papier und Abfälle enthalten, damit diese nicht von Kindern vom schmutzigen Boden aufgenommen werden können. Reines, gesundes Trinkwasser soll reichlich so aufbewahrt werden, dafs es nicht berührt werden kann; das Eis zur Kühlung soll rein sein und nicht mit bloßen Händen angefafst werden. Zweckmäfsig ist das Eis in einem besondern Einsatze des Wasserbehälters unterzubringen.

Für die Speisewagen wird in erster Linie äufserste Reinlichkeit und Gesundheit der Angestellten verlangt. Letztere sollte in viertel- bis halbjährlichen Abschnitten vom Bahnarzte nachgeprüft werden. Im Speisewagen sind besondere Waschräume für die Angestellten vorzusehen, denen vor allem Pflege der Hände und Fingernägel zur Pflicht zu machen ist. Einige Bahnen überwachen in dieser Beziehung ständig alle Angestellten der Speisewagen und es ist nur eine Frage der Zeit, bis allgemein so verfahren und auch die Schutzimpfung gegen Typhus durchgeführt wird. Schlafen der Angestellten im Speisewagen wird bisweilen verurteilt, kann aber aus Gründen des Betriebes nicht immer vermieden werden. Die Schale zum Abspülen der Finger nach den Mahlzeiten ist entbehrlich, die Meinungen über ihre Schädlichkeit sind geteilt. Um so wichtiger ist die Sauberkeit von Gläsern und sonstigem Efsgeschirre, das nach jedem Gebrauche mit kochendem Wasser abgespült werden sollte.

Weitere Träger von Keimen sind die Tisch- und Bett-Wäsche, namentlich auch die Polster der Wagen und die Teppiche. Sie können durch Reinigen und durch Ausräuchern von den Keimen befreit werden. Ersteres beseitigt nicht alle Gefahr, da es nicht auch den letzten Rest entfernen kann. Das Verfahren des Reinigens ist weniger wichtig als das Ergebnis. Seife, Wasser und Scheuerkraft sind für glatte Wände und Böden das Beste. Aus den Ecken und Winkeln wird der Staub zweckmäfsig mit Prefsluft, aus Teppichen, Geweben und Polstern mit Saugluft entfernt, die gleichzeitig das Aufwirbeln verhütet. Die Saugpumpen müssen kräftigen Antrieb haben; sie sind in den letzten Jahren nach Versuchen vervollkommnet worden.

Der Räucherung wurde vielfach übertriebener Wert beigelegt. Wenn sie sorgfältig ausgeführt wird, ist die Tötung der meisten Keime sicher, sie kann aber das gründliche Reinigen mit der Hand nicht ersetzen. Das Verlangen nach Räucherung in festen Zeitabständen läfst nach, vielfach wird sie nur noch verlangt, wenn der Wagen verdächtig ist.

Die Bahnen haben die weitere Pflicht, ihre Angestellten über die Grundsätze der öffentlichen Pflege der Gesundheit zu belehren, Richtlinien dafür zu erlassen und ihre Befolgung zu überwachen. Die Schaffner der Pullmann-Wagen haben eine entsprechende Dienstvorschrift in Händen.

Den umlegbaren Rücklehnen der Sitzbänke fehlt vielfach die dem Rücken angepafste, ihn stützende Form. Sie sollen so hoch sein, dafs auch der Kopf noch eine Stütze findet. Die Sitze sollen nicht zu hoch und mit Leisten zum Anstellen der Füfse versehen sein.

Gute Lüftung der Wagen ist für die Gesundheit besonders wichtig. Zug und schroffe Wärmeunterschiede sind zu vermeiden. Bei gut geregelter Wärme im Wagen wird schwacher Luftwechsel weniger empfunden, als bei übermäfsiger Erwärmung.

Rauchgase der Lokomotive sind höchstens bei Durchfahrt längerer Tunnel schädlich, der in trockener Jahreszeit aufgewirbelte Staub kann dagegen auch Träger von Keimen sein. Längeres Einatmen staubiger Luft macht auch die zur Atmung dienenden Teile des menschlichen Körpers gegen Ansteckungen weniger widerstandfähig. Teppiche und Plüschbezüge können daher unter Umständen besser sein, als glatte Böden und Polster, da sie den Staub im Gewebe festhalten. Der Staub kommt von der Gleisbettung, die alle Abgänge des Zuges aus Wasch- und Abort-Räumen aufnimmt. Dieser Schmutz wird entweder mit dem Tagewasser davongespült, oder von der Sonne getrocknet und vom Winde und dem Zuge selbst aufgewirbelt. Gesundheitliche Schäden können im erstern Falle zweifellos entstehen, wenn diese Abwässer in Wasserläufe geraten, die menschlichem Gebrauche dienen. Sie müssen daher unter Umständen gesammelt und besonders abgeleitet werden. Wird der Unrat auf der Strecke trocken, so kann angenommen werden, dafs das Licht gefährliche Keime tötet und der Staub dann unschädlich ist. Wo also nicht unmittelbar Wasserläufe getroffen werden, ist die allerdings noch wenig untersuchte Frage der Gleisbeschmutzung durch Abgänge aus den Zügen von geringerer Bedeutung. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Oberregierungsrat von Schaewen, Vortragender Rat im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, zum Präsidenten der Eisenbahn-Direktion in Mainz.

Verliehen: Dem Vortragenden Rat bei der Abteilung für Finanzwirtschaft und Eisenbahnwesen des hessischen Ministeriums der Finanzen, Oberbaurat Hummel, der Charakter als Geheimer Oberbaurat; dem Eisenbahn-Direktionspräsidenten Breusing in Saarbrücken der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberbaurat mit dem Range der Räte erster Klasse und dem Eisenbahn-Direktionspräsidenten Rüdlin in Berlin der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat mit dem Range der Räte erster Klasse. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Signalschalter für Triebwagen von elektrischen Schnellbahnen.

D. R. P. 294640. Siemens-Schuckert-Werke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Siemensstadt bei Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 8.

1 ist das Gehäuse des Signalschalters, 2 die Schaltwalze, 3 sind Stromschliefser, 4 ist die durch eine in zwei Stellungen veranschaulichte Fahrsperre 5 bei geschlossenem Signale umgelegte Schwinge. 6 ist die Vorrichtung zum Unterbrechen der Kuppelung zwischen Schwinge und Schaltvorrichtung und 7 ein Griff zur Bedienung dieses Unterbrechers im Wageninnern. 13 ist eine die Welle des Unterbrechers in bestimmten Stellungen gegen unbeabsichtigte Drehung sichernde Sperrung. Eine Feder 8 dreht die Walze 2 in Richtung des Pfeiles. Bei 9 wird diese Drehung durch eine mit der Schwinge 4 verbundene Nase verhindert, solange die Schwinge ihre Ruhestellung einnimmt. Wird sie durch die Fahrsperre gedreht, so schwingt die Nase aus und gibt die Schaltwalze 2 frei, die durch die Federkraft bis zu einem Anschlage in die zweite Stellung auf Stromschlufs umschlägt.

Soll der Signalschalter aufser Tätigkeit gesetzt werden, so wird der Handgriff 7 gedreht; hierbei legt sich eine Schraubenfläche 10 des Unterbrechers 6 gegen eine Schrägfläche 11 an der Schaltwalze, die bei dieser Bewegung um ein geringes Stück gegen die Federkraft zurückgedreht wird, so dafs die Sperrnase an der Schwinge frei wird. Die Letztere wird nun in ihrer Stellung allein durch eine Feder 12 gehalten, während die Schaltwalze durch den Unterbrecher 6 gesichert ist. Wird jetzt die Schwinge von der Fahrsperre getroffen, so schwingt sie leer aus, ohne die Schaltwalze in Bewegung zu setzen. Da die lose Schwinge 4 durch die Feder 12 in der Eingrifflage gehalten wird, kann durch Zurückdrehen des Unterbrechers 6 ihre Verbindung mit der Schaltwalze 2 wiederhergestellt werden.

Von der Achse des Unterbrechers 6 wird die Steuerung des Wagens so beeinflufst, dafs vom Wagen nur dann gesteuert werden kann, wenn die Kuppelung in der Stellung nach Abb. 5, Taf. 8 steht, die Schalteinrichtung also betriebbereit ist, so dafs sie beim Anschlage an den Signalschalter die Schaltwalze 2 freigibt und den Wagen zum Stehen bringt. Die Ausführung dieser Verbindung geschieht bei elektrischen Schnellbahn-Wagen am besten durch von der Welle aus bewegte Schalter, die die beispielsweise verwendeten Steuerschützen bei Aufserbetriebsetzung der Schalterschwinge von der Steuerwalze des eigenen Wagens ab- und nur auf die durchgehende Steuerleitung des Zuges schalten. In der Betriebstellung der Schalterschwinge dagegen werden die Schützen wieder mit der Steuervorrichtung des eigenen Wagens verbunden.

Bei Bildung der Züge aus mehreren Triebwagen wird also nur der Signalschalter des Führer- oder Kopf-Wagens tätig sein, während die anderen aufser Betrieb gesetzt sind. Beim Überfahren eines Signales braucht deshalb nur der Signalschalter des Kopfwagens wieder eingestellt zu werden, sodafs der Zug ohne grofsen Zeitverlust weiter fahren kann. G

Vorrichtung zum gleichzeitigen Schliefsen der Türen von Eisenbahnwagen mit Prefsluft von einer Stelle aus.

D. R. P. 292025, Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg.

Bei dieser Neuerung wird der doppelt wirkende Zilinder der Zugvorrichtung zum Schliefsen der Türen durch einen selbständig arbeitenden Steuerschieber besonderer Bauart gesteuert. Der Schieber wird durch zwei Kolben beeinflufst, von denen der eine bei geschlossenen Türen Behälterdruck, bei geöffneten den Druck der Aufsenluft trägt, der andere bei Schlufs der Türen entlüftet ist und zum Schliefsen zeitweilig mit dem Luftbehälter verbunden wird. Dreiwegehähne entlüften beim Öffnen einer Tür den Raum hinter dem einen Steuerkolben und verbinden diesen beim Schliefsen aller Türen mit dem Hauptluftbehälter. Ein kurzer Druckstofs leitet die Schlufsbewegung der Türen ein und führt sie durch, sodafs beispielsweise ein elektrischer Druckknopf zum Schalten benutzt werden kann.

Bücherbesprechungen.

Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Von A. Wilke. Sechste, gänzlich umgearbeitete Auflage, unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben von Dr. W. Hechler, Oberingenieur. Leipzig, 1914, O. Spamer.

Das in ganz neuer Gestaltung erscheinende, umfangreiche Werk beschäftigt sich mit den Grundlehren, der Erzeugung, der Verschiedenheit der Erscheinung, der Umsetzung in Arbeit und der Verwendung der Elektrizität in solcher Weise, dafs der Inhalt auch dem auf dem Gebiete der Elektrotechnik nicht Bewanderten zugänglich bleibt, setzt also nur die Kenntnis der einfachen Grundlagen der Naturwissenschaft und Mathematik voraus und schildert auf dieser Grundlage alle Haupt- und Hülfs-Vorrichtungen. Besonders ausführlich sind die Abschnitte über die Verwendung der Elektrizität für Zwecke der Beleuchtung, der Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Verwendung von Arbeit für technische Zwecke, des Verkehres aller Arten, des Nachrichtenwesens, der Chemie und der Heizung. Zum Schlusse werden die neueren Anschauungen über elektrische Schwingungen in Verbindung mit dem drahtlosen Nachrichtenwesen, und über das Verhältnis zum Wesen des Radium erörtert.

Das Ganze macht trotz der Bearbeitung durch mehrere Verfasser den Eindruck grofser Gleichmäfsigkeit der Behandelung; die Leistung des Verlages bezüglich der Ausstattung verdient besondere Erwähnung.

Mechanische Lokomotiv-Bekohlung. Eine technisch-wirtschaftliche Studie, unter besonderer Berücksichtigung der bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführten Anlagen. Von Dr.-Ing. H. Voigt, Hannover, 1916, Helwing. Preis 5 *M*.

Aufser der Beschreibung und der Angabe der Kosten für Bau und Betrieb einer gröfsern Zahl neuzeitlicher, verschieden gearteter Anlagen zum Bekohlen von Lokomotiven teilt der Verfasser auch die Ergebnisse von ihm angestellter Versuche über den wirtschaftlichen Wert mit. Die Schonung der Kohle nach Gestalt und Inhalt wird berücksichtigt. Eine Übersicht gibt am Schlusse die Eigenart, Vor- und Nach-Teile der behandelten Arten der Bekohlung in leicht zu übersehender Weise an. Das Werk ist für Betriebstechniker und für Erbauer von Hebe- und Förder-Werken von gleicher Bedeutung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

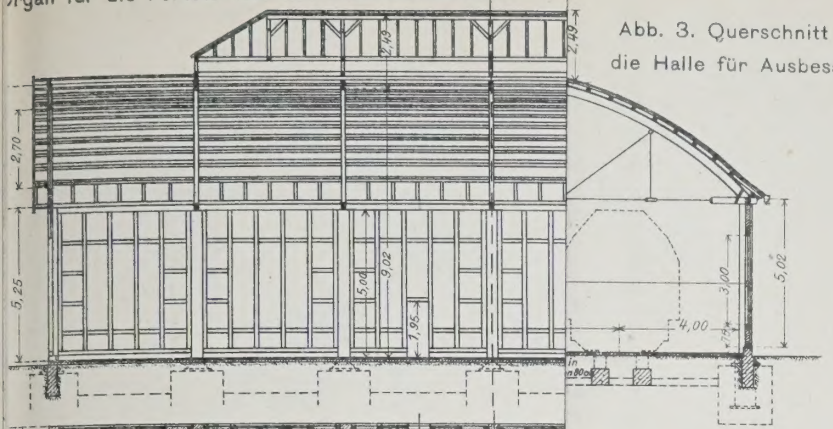


Abb. 3. Querschnitt durch die Halle für Ausbesserung.

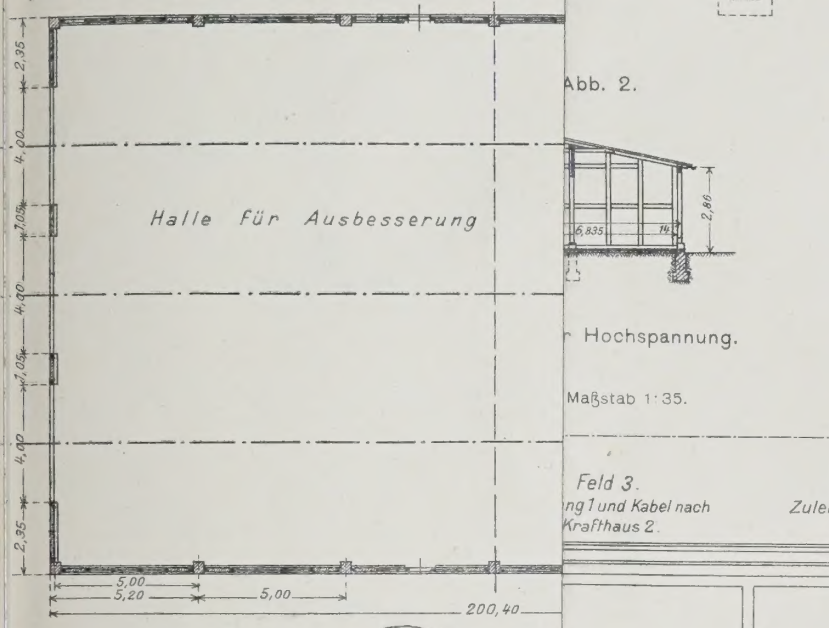


Abb. 2.

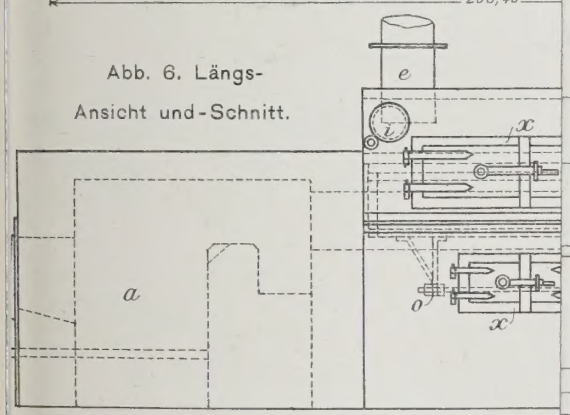


Abb. 6. Längs-Ansicht und-Schnitt.

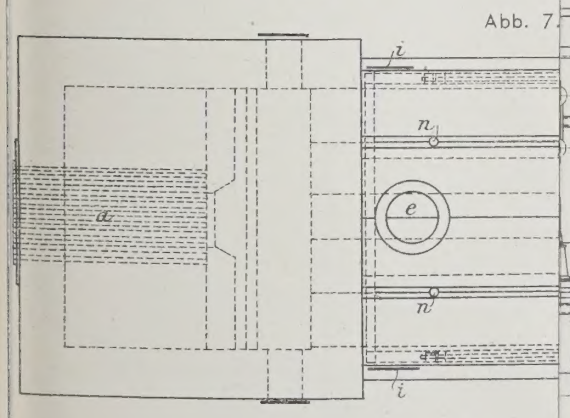


Abb. 7.

Abb. 6 bis 11. Sanddarre.

Maßstab 1:35

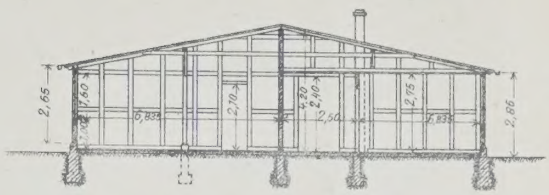


Abb. 5. Schnitt C-D, Abb. 2.

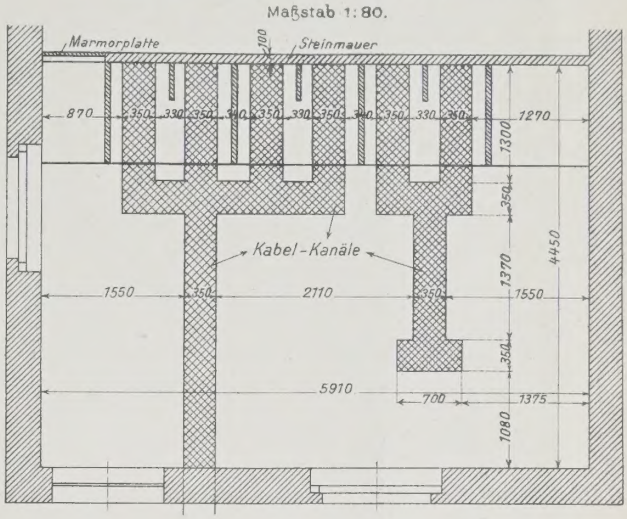
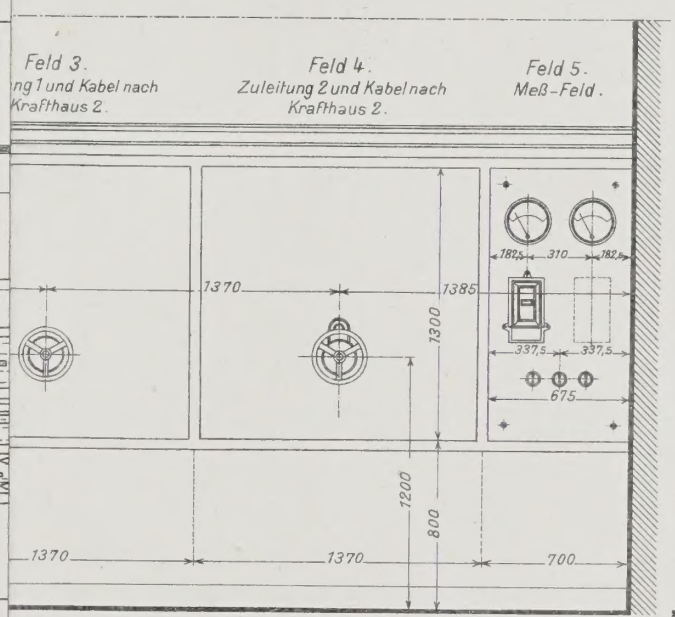


Abb. 15. Grundriß mit den Kabelkanälen.

Maßstab 1:80.



Hochspannung.

Maßstab 1:35.

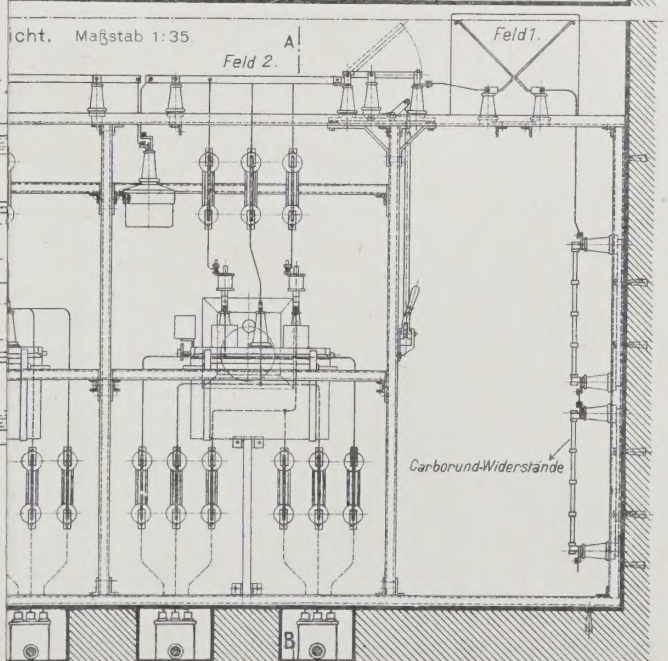


Abb. 14. Schnitt A-B, Abb. 12.

Maßstab 1:35.

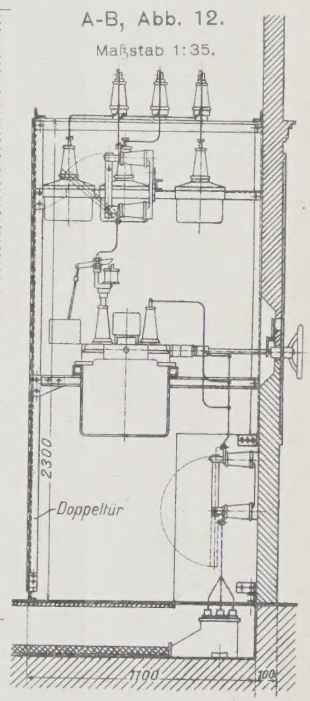


Abb. 1 bis 15. Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebe-Bahnhofes Wedau.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 5. Halle für Ausbesserung der Güterwagen, für Werkstattstoffe und Aufenthalt.

Maßstab 1:250.

Abb. 1. Längsschnitt.

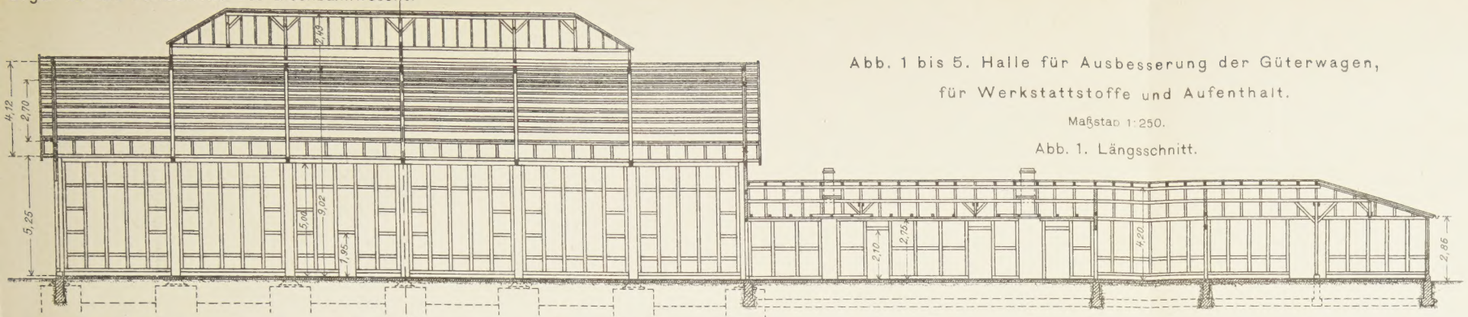
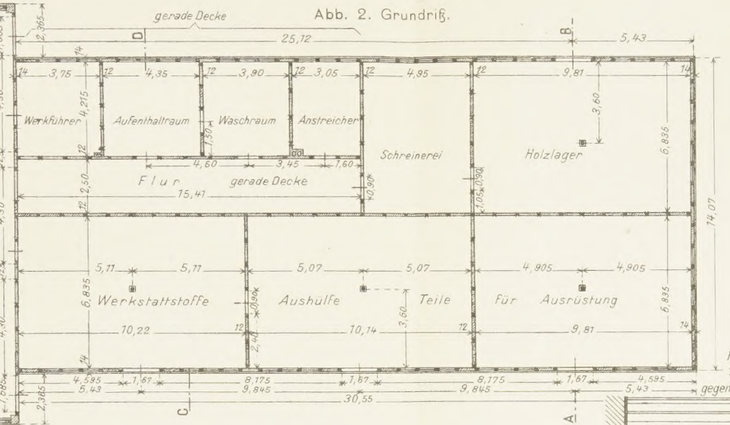


Abb. 2. Grundriß.



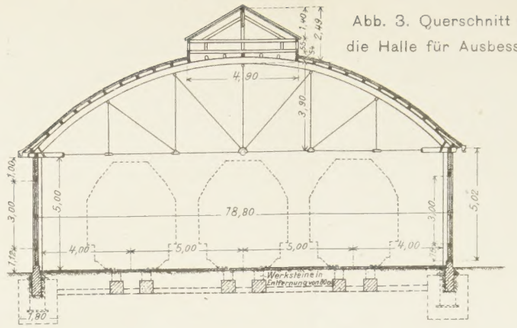


Abb. 3. Querschnitt durch die Halle für Ausbesserung.

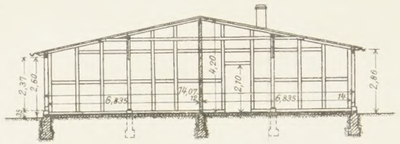


Abb. 4. Schnitt A-B, Abb. 2.

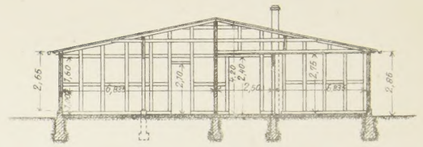


Abb. 5. Schnitt C-D, Abb. 2.

Abb. 12 bis 15. Schaltpläne für Hochspannung.

Abb. 12. Vorderansicht. Maßstab 1:35.

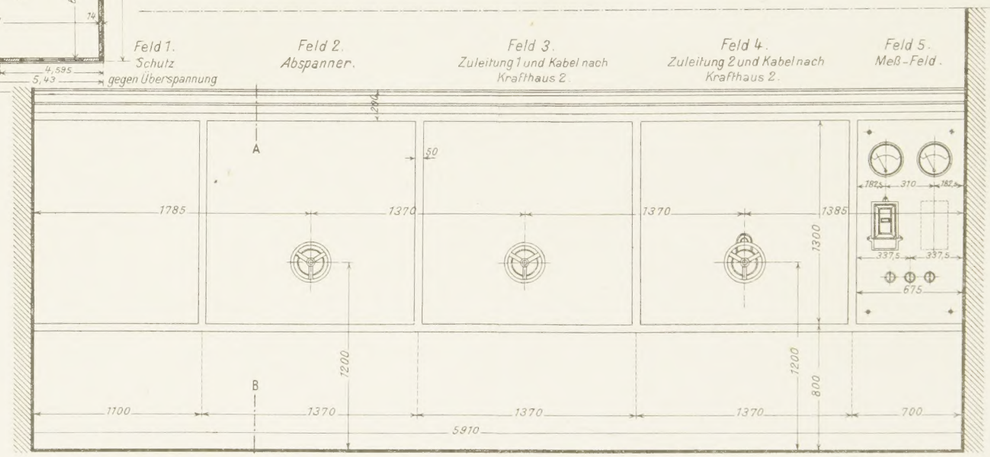


Abb. 13. Hinteransicht. Maßstab 1:35.

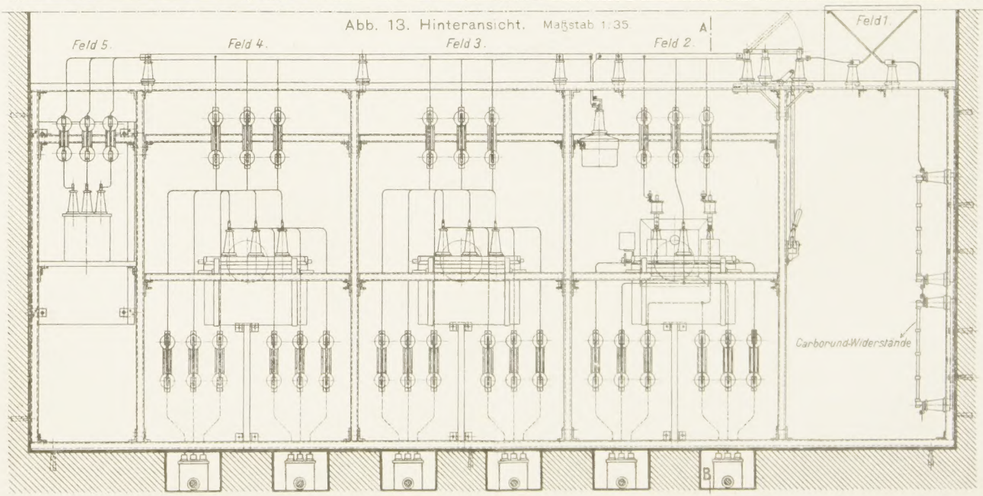


Abb. 15. Grundriß mit den Kabelkanälen.

Maßstab 1:80.

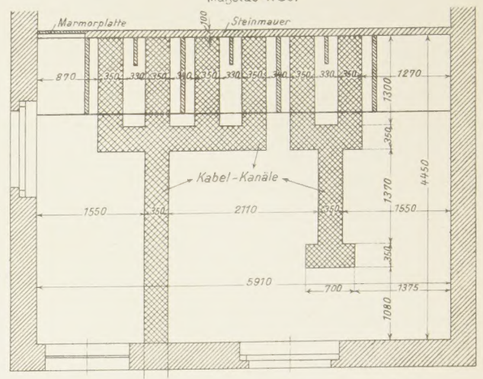


Abb. 14. Schnitt A-B, Abb. 12.

Maßstab 1:35.

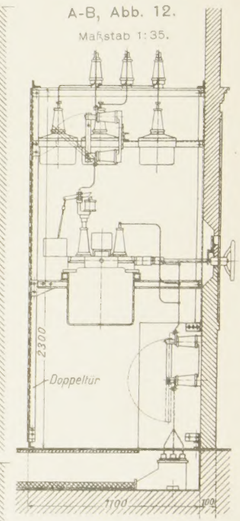


Abb. 6. Längs-Ansicht und -Schnitt.

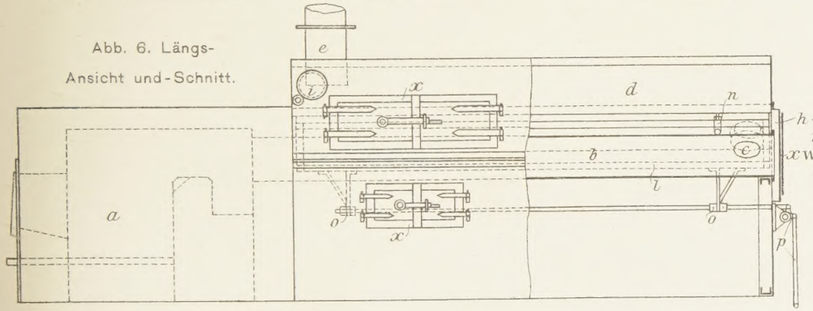


Abb. 8. Querschnitt.

Abb. 7. Ansicht von oben.

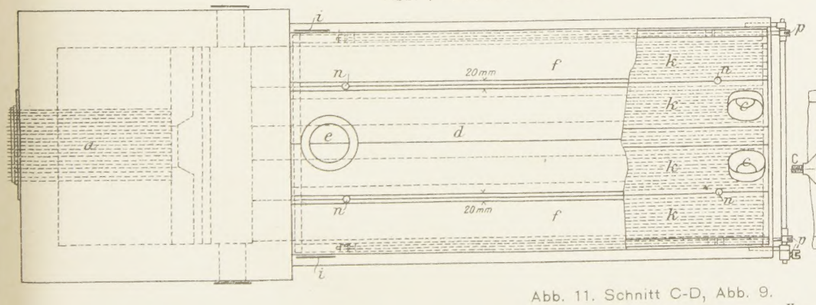


Abb. 9.

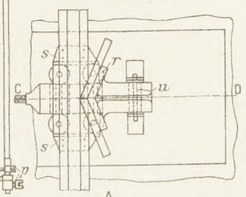


Abb. 10. Schnitt A-B, Abb. 11.

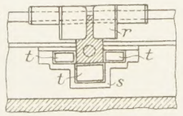


Abb. 11. Schnitt C-D, Abb. 9.

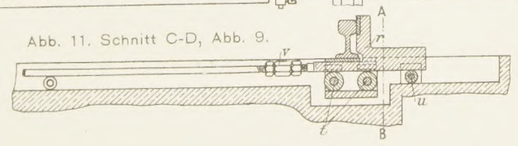


Abb. 6 bis 11. Sanddarre.

Maßstab 1:35

Abb. 1 bis 15.

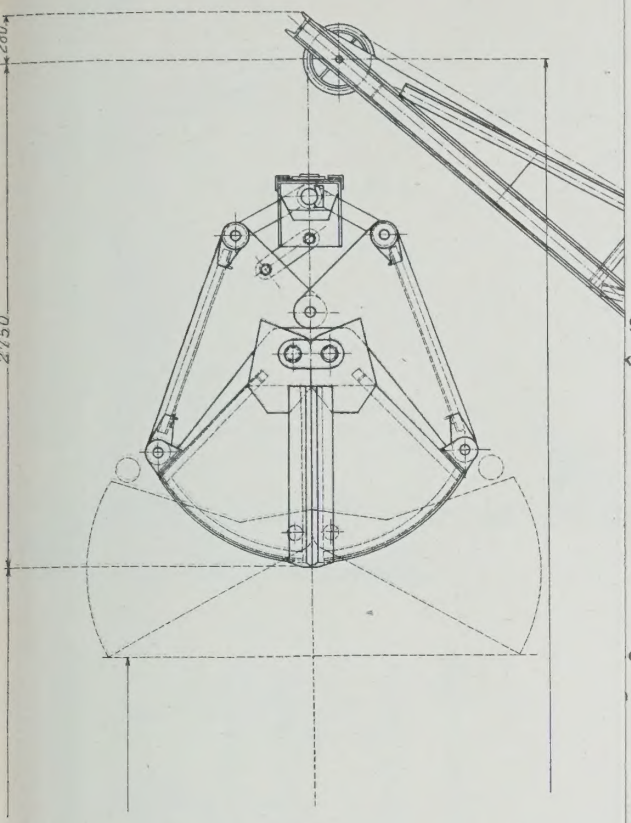
Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebe-Bahnhofes Wedau.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

euen

u.



ger

keit.

enen

Abb. 4.

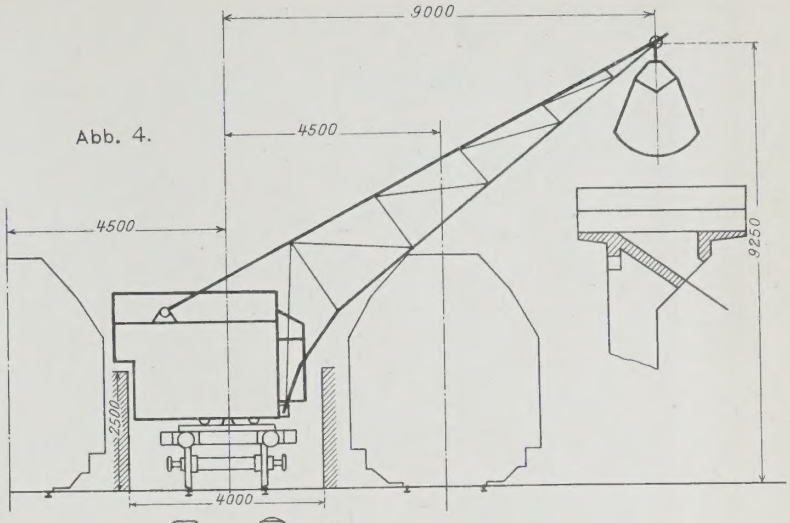


Abb. 5.

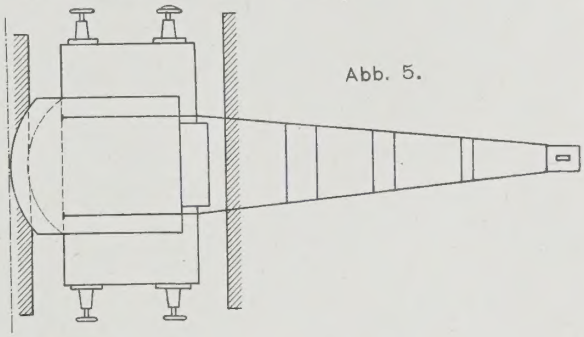


Abb. 6.

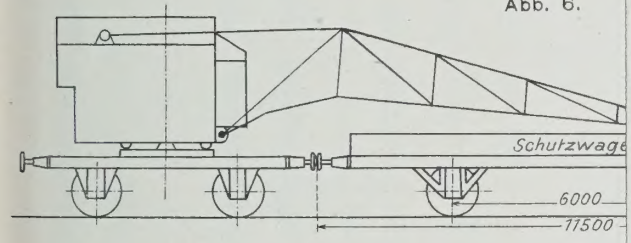
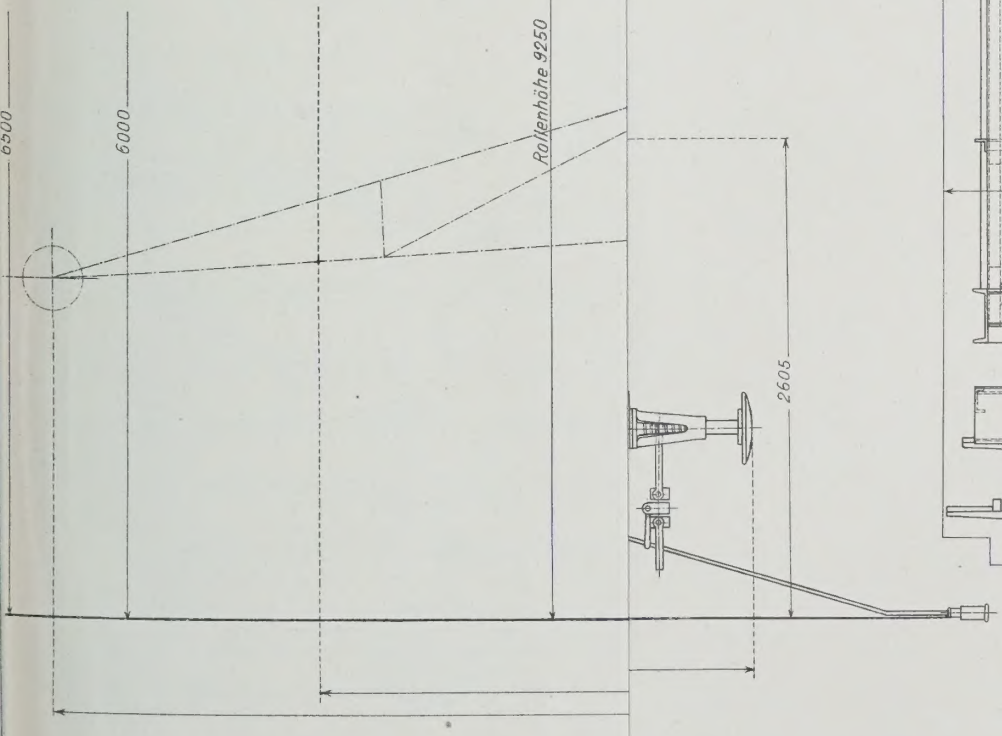
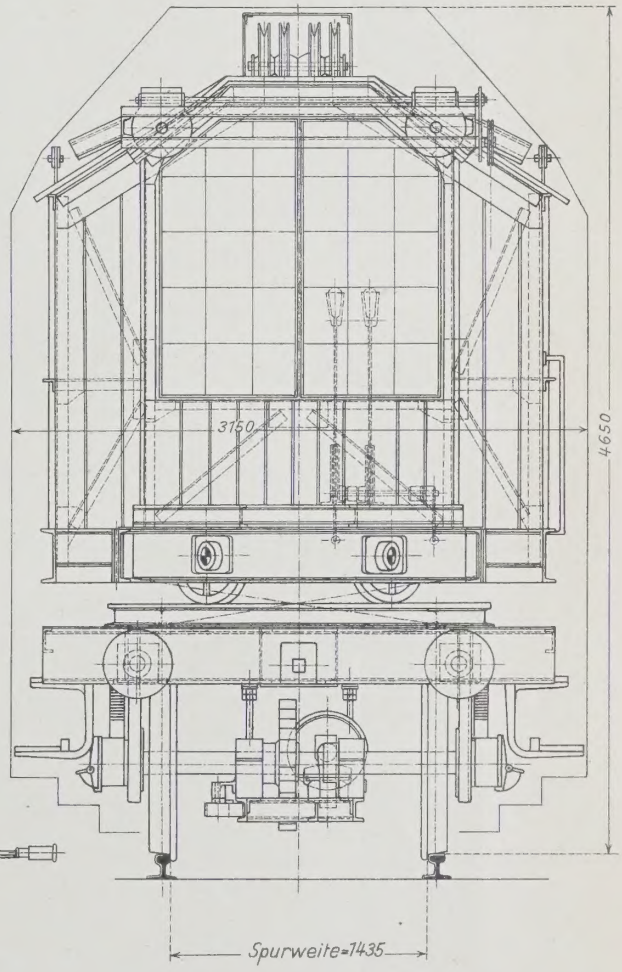


Abb. 3.





Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 1 bis 6.

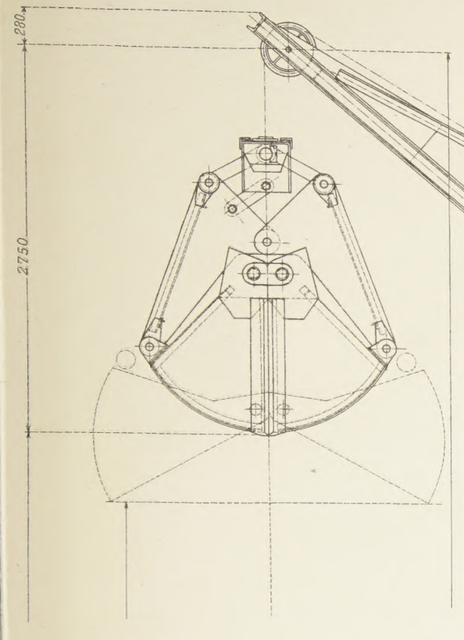


Abb. 2.

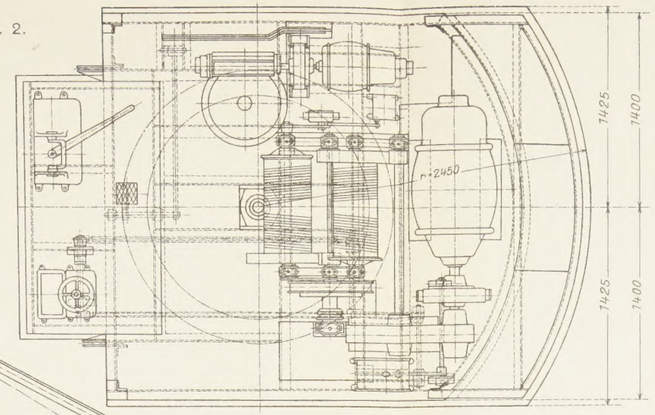
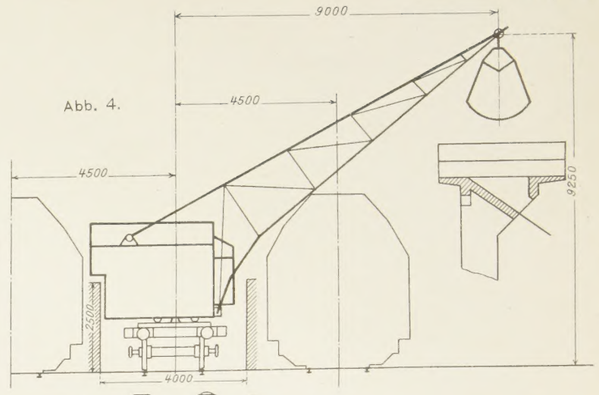


Abb. 1 bis 3.
Elektrisch betriebener, regelspuriger Greiferkran von 2,75 t Tragfähigkeit.
Maßstab 1:40.

Abb. 4 bis 6.
Grundform des elektrisch betriebenen Greiferkranes in den für den Entwurf maßgebenden Stellungen.
Maßstab 1:150.

Abb. 4.



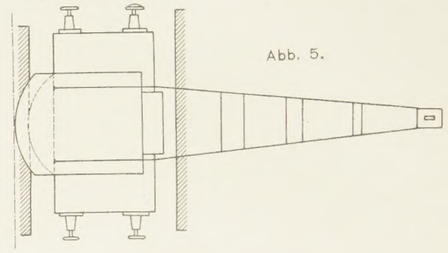
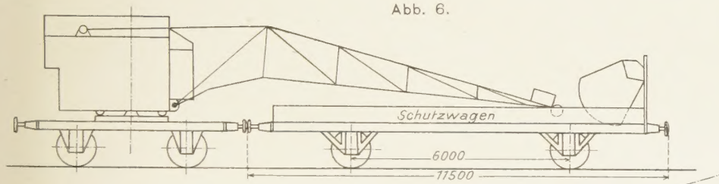


Abb. 5.

Abb. 6.



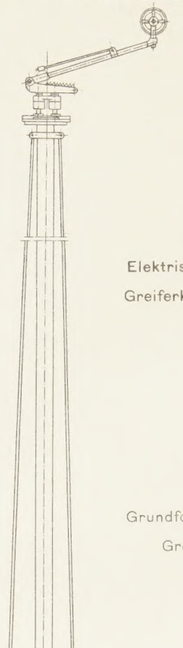


Abb. 1.

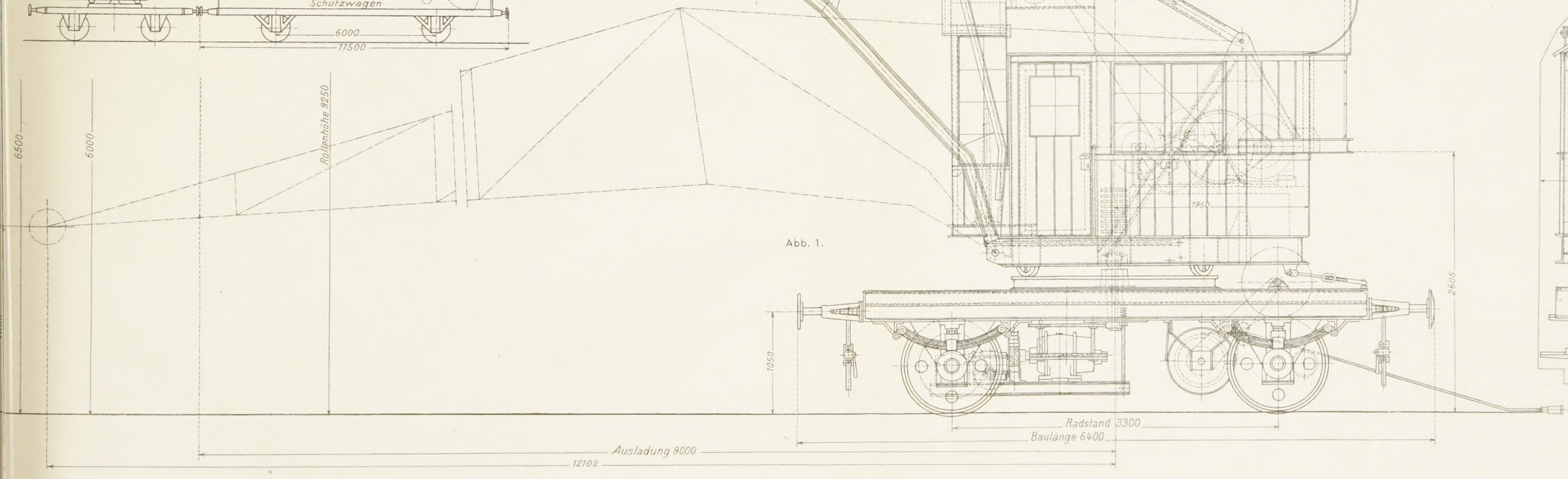
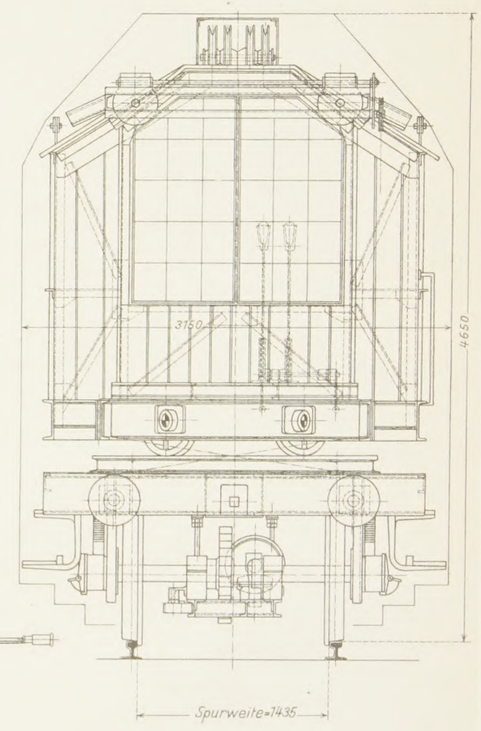


Abb. 3.

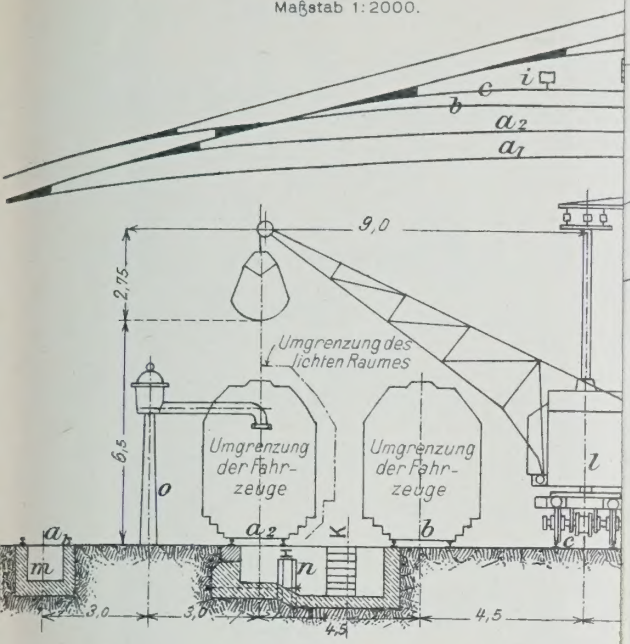


Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Lageplan.

Maßstab 1:2000.



k Strom-Kabel und Steckanschluß
l Kran
m Grube für Untersuchung
n „ „ „ und Asche
o Wasserkran
p Anlage zum Schütten von Kohlen
q Anlage zum Bereiten,
q_1 zum Abgeben von Sand

Kohlen. Maßstab 1:100.

Abb. 3.

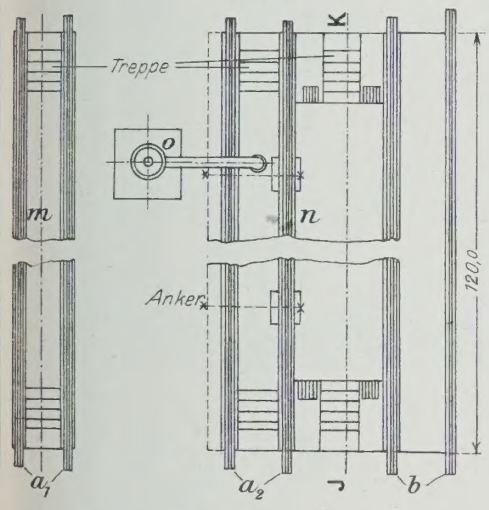


Abb. 4. Schnitt J-K, Abb. 3.

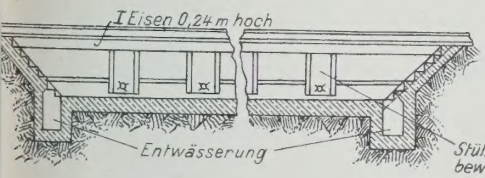


Abb. 11. Ansicht von obe

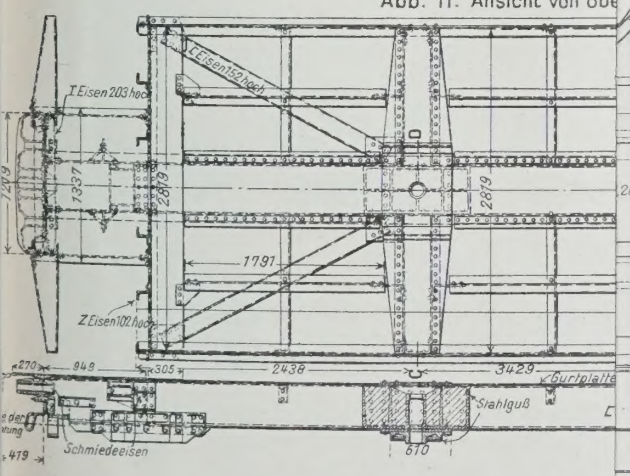


Abb. 12.

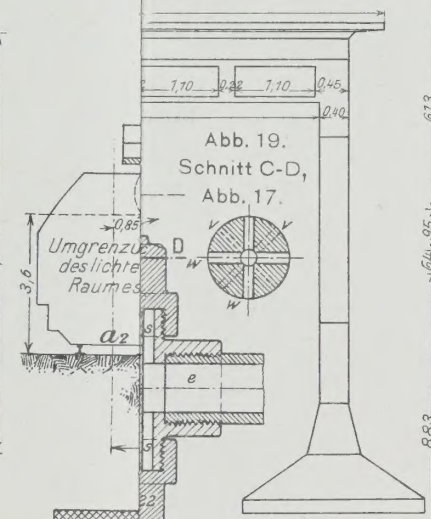


Abb. 19. Schnitt C-D, Abb. 17.

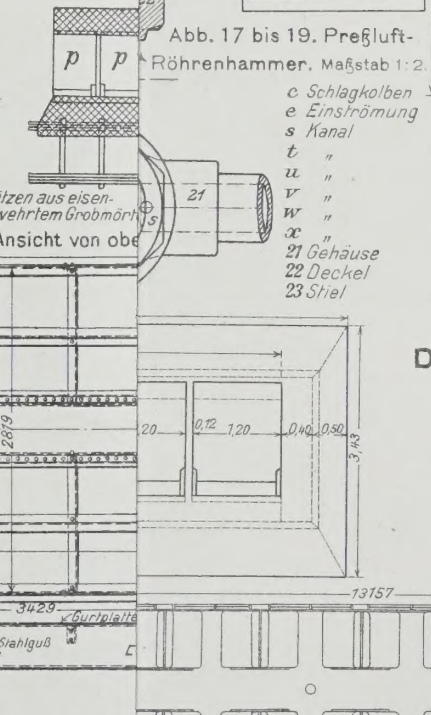


Abb. 17 bis 19. Preßluft-Röhrenhammer. Maßstab 1:2.

c Schlagkolben
e Einströmung
s Kanal
t „
u „
v „
w „
x „
21 Gehäuse
22 Deckel
23 Stiel

Abb. 10 bis 14. **Stählerne Wagen der kanadischen Nordbahn.**

Abb. 10. Querschnitt durch den Speisewagen. Maßstab 1:20.

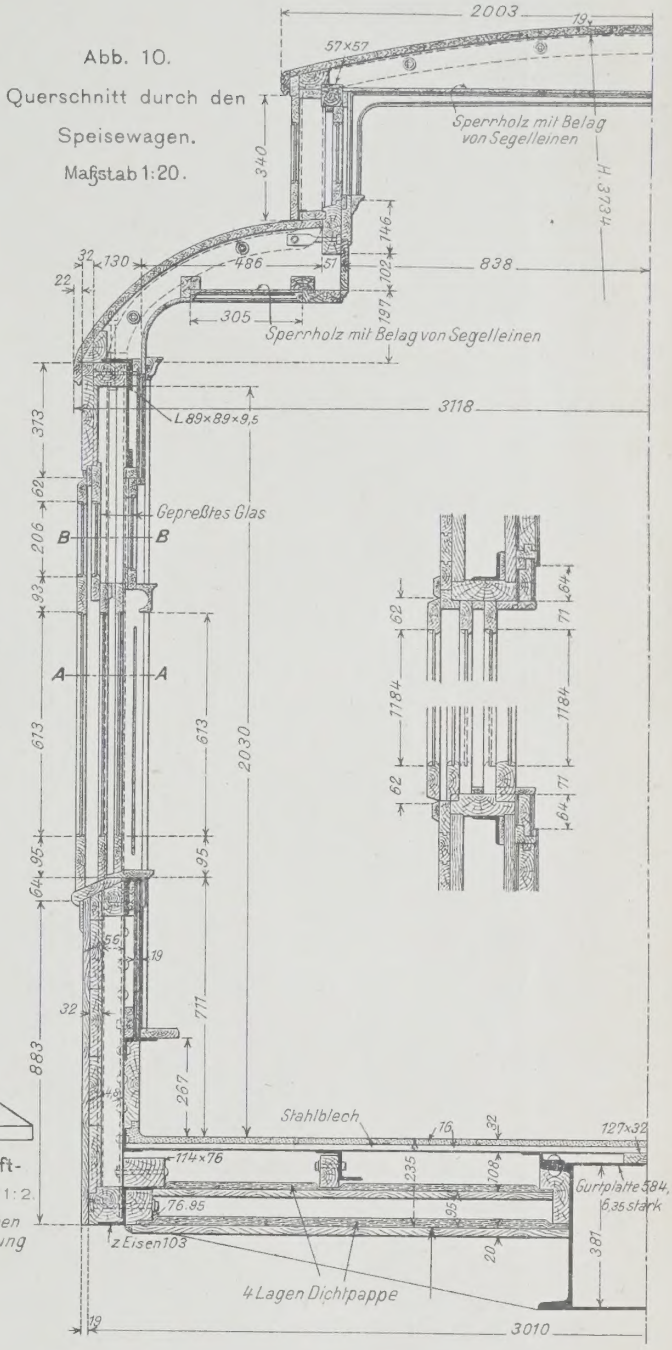
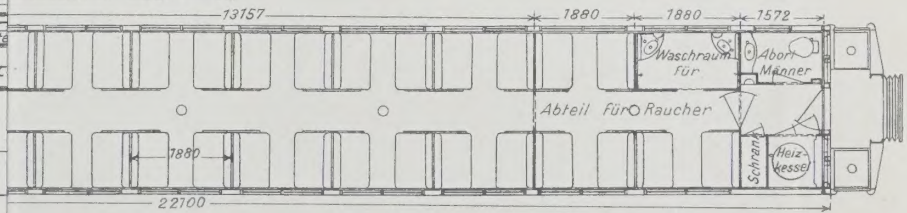


Abb. 1 bis 9.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 14. Wagerechter Längsschnitt durch den Schlafwagen. Maßstab 1:136.



n. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag. Wiesbaden.

Abb. 1. Lageplan.

Maßstab 1:2000.

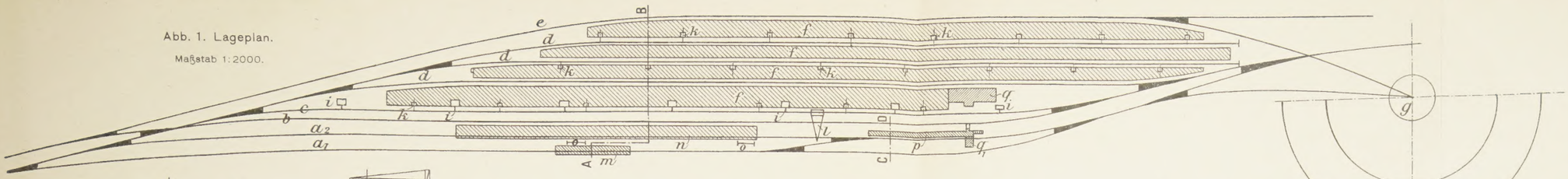
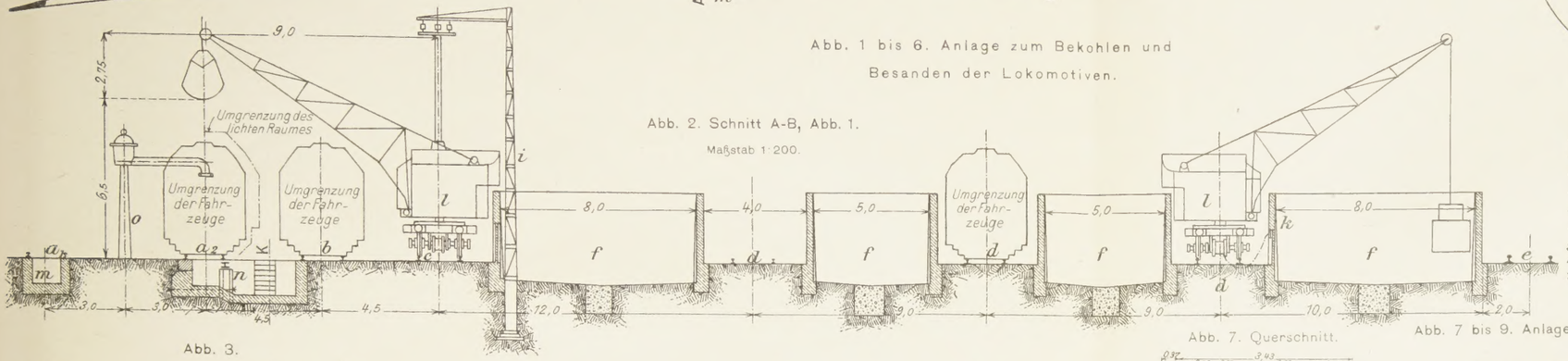


Abb. 1 bis 6. Anlage zum Bekohlen und Besanden der Lokomotiven.

Abb. 2. Schnitt A-B, Abb. 1.

Maßstab 1:200.



*a*1 und *a*2 Einfahrgleise
b Kohlenwagengleis
c Krangleis
d Bansengleise
e Ausfahrgleis
f Bansen
g Drehscheibe
h Lokomotivschuppen
i Strom-Oberleitung
k Strom-Kabel und Steckanschluß
l Kran
m Grube für Untersuchung
n „ „ „ und Asche
o Wasserkran
p Anlage zum Schütten von Kohlen
q Anlage zum Bereiten, *q*1 zum Abgeben von Sand

Abb. 7 bis 9. Anlage zum Schütten von Kohlen. Maßstab 1:100.

Abb. 3.

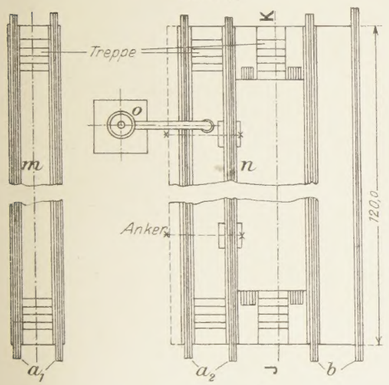


Abb. 4. Schnitt J-K, Abb. 3.

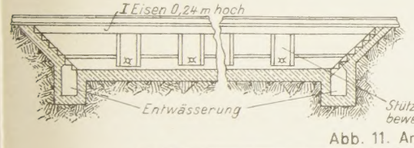


Abb. 5. Schnitt C-D, Abb. 1.

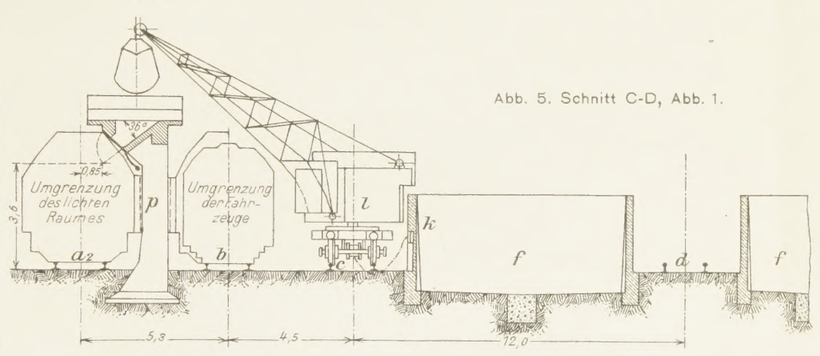


Abb. 6.

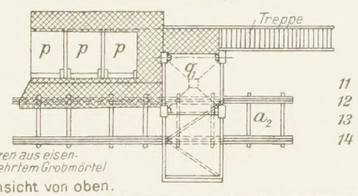


Abb. 7. Querschnitt.

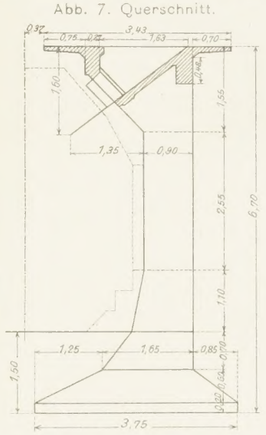


Abb. 8. Ansicht.

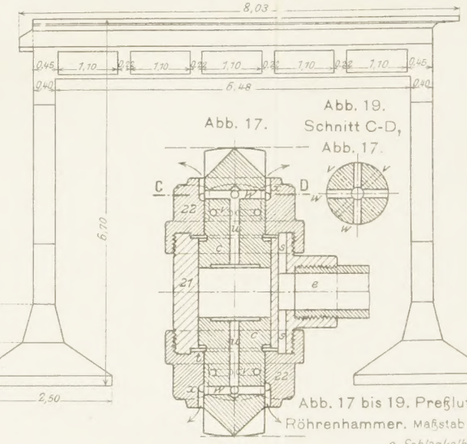
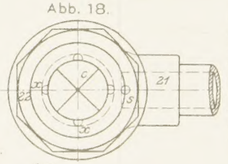


Abb. 19. Schnitt C-D, Abb. 17.

Abb. 17.

Abb. 17 bis 19. Preßluft-Röhrenhammer. Maßstab 1:2.

Abb. 18.



c Schlagkolben
e Einströmung
s Kanal
t „
u „
v „
w „
x „
21 Gehäuse
22 Deckel
23 Stiel

Abb. 9. Grundriß

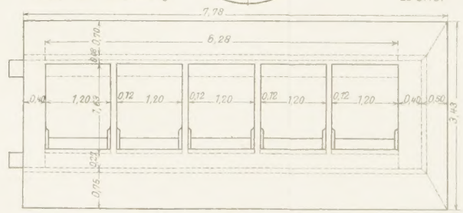


Abb. 14. Wagerechter Längsschnitt durch den Schlafwagen. Maßstab 1:136.

Abb. 10 bis 14. **Stählerne Wagen der kanadischen Nordbahn.**

Abb. 10. Querschnitt durch den Speisewagen.

Maßstab 1:20.

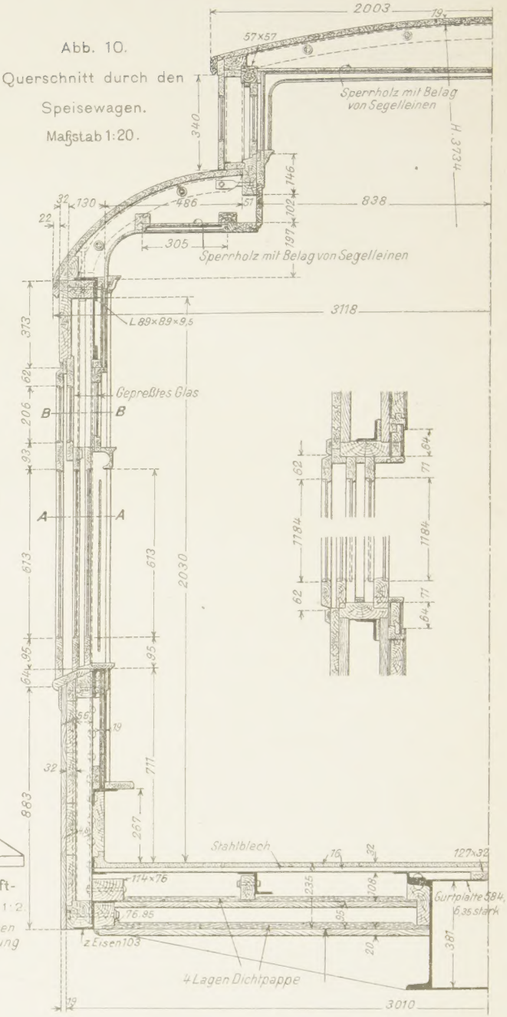


Abb. 11. Ansicht von oben.

Abb. 12. Längsschnitt A-B, Abb. 11.

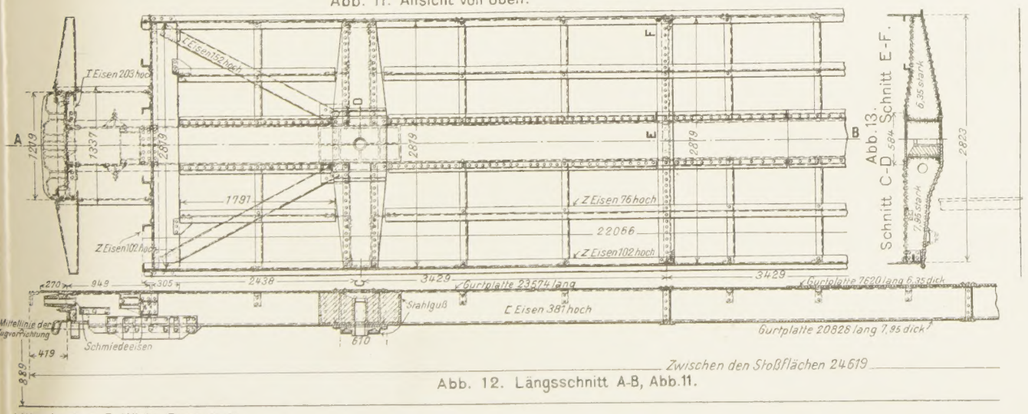


Abb. 13. Schnitt C-D, Schnitt E-F.

Abb. 15 bis 19. **Preßlufthämmer für Eisenbahnwerkstätten.**

11 Preßlufthammer
12 Gestell
13 Bügel
14 Zugband
15 Querhaupt
16 Stifte
17 Handrad
18 Ventil
19 Achswelle
20 Unterlage

Abb. 15. Längsansicht.

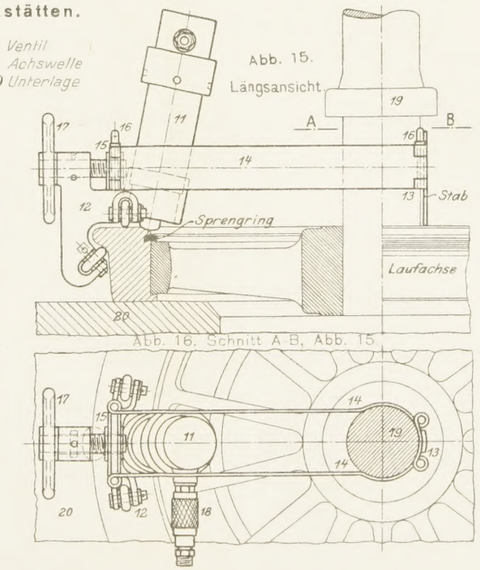


Abb. 15 und 16. Preßluft-Achsenhammer.

Maßstab 1:10.

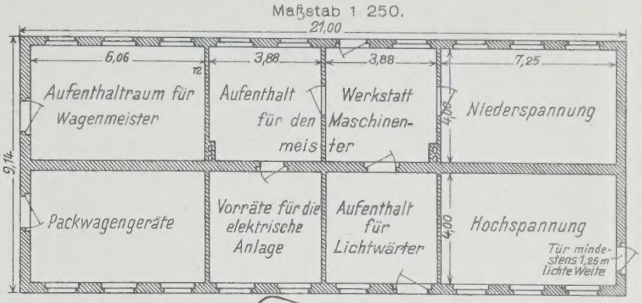
Abb. 1 bis 9. **Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.**

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 4. Grundriß des südlichen Krafthauses 2.

Maßstab 1 250.



b. 5 und 6. **Signalschalter für Triebwagen von elektrischen Bahnen.**

bb. 5. Senkrechter Längsschnitt.

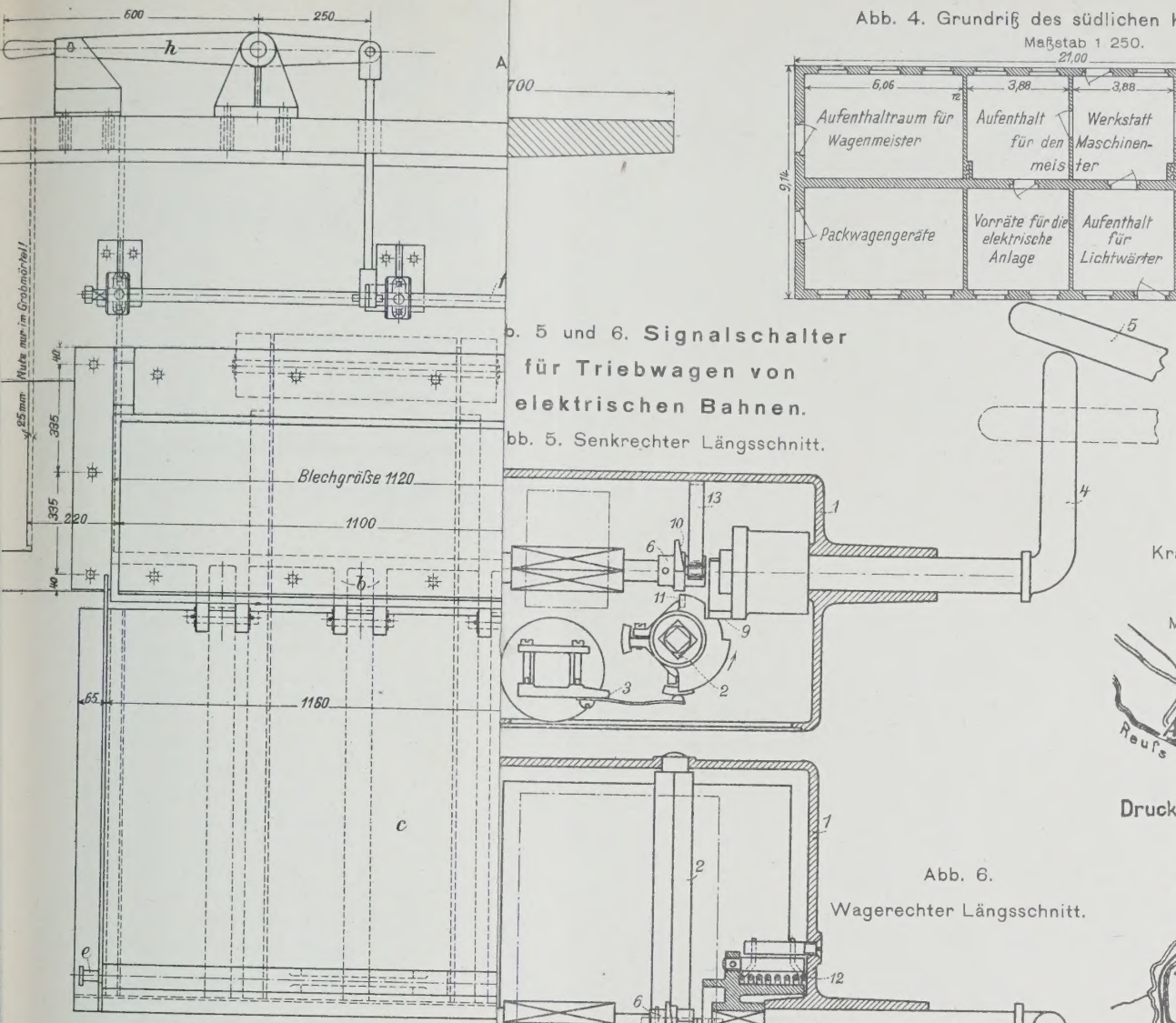


Abb. 6.

Wagerechter Längsschnitt.

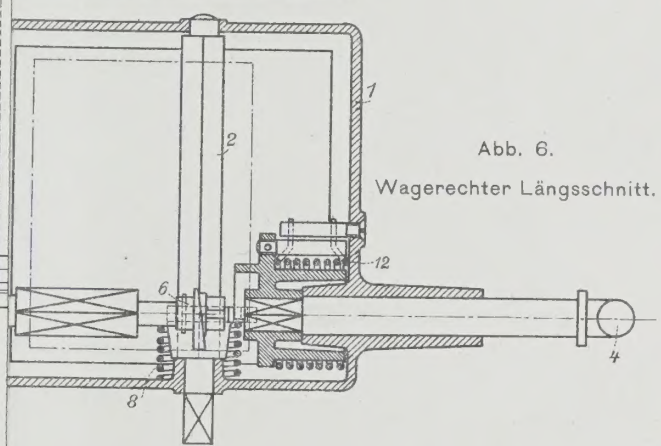


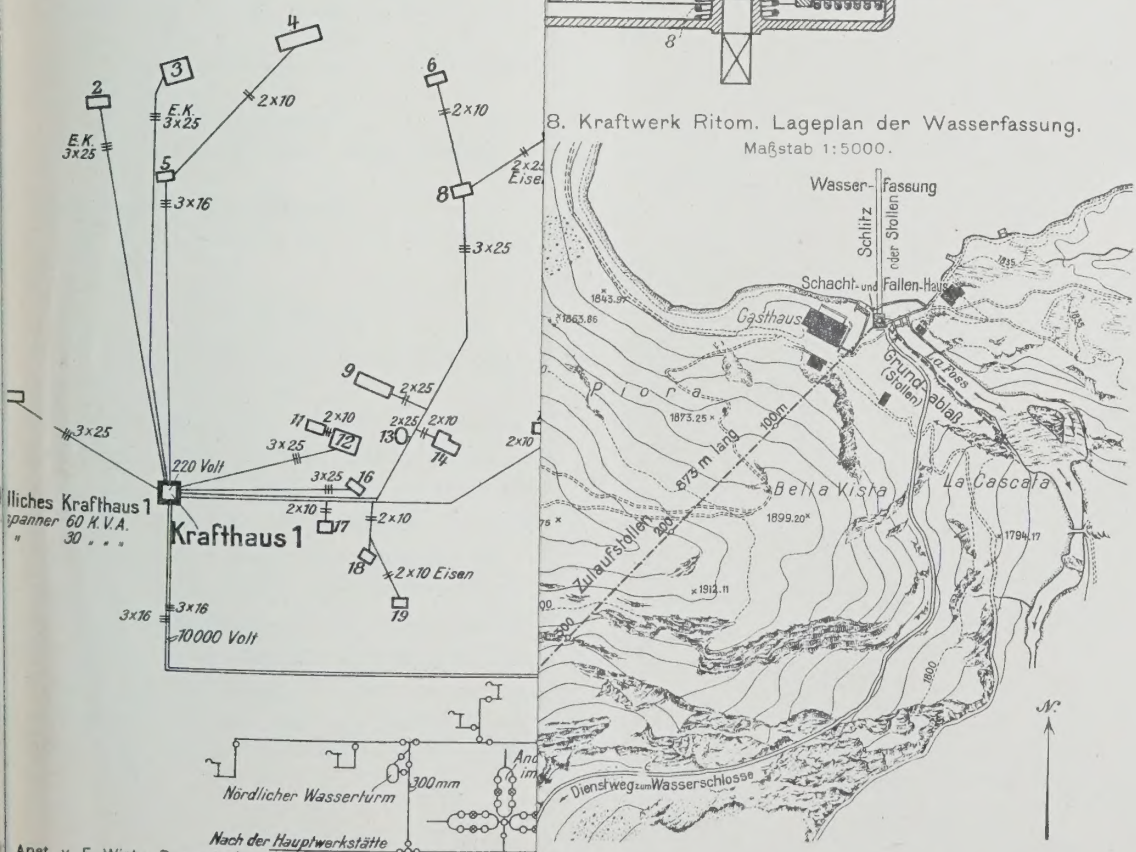
Abb. 7.

Kraftwerk Amsteg an der Reuß.

Maßstab 1:60000.

8. Kraftwerk Ritom. Lageplan der Wasserfassung.

Maßstab 1:5000.



Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1.

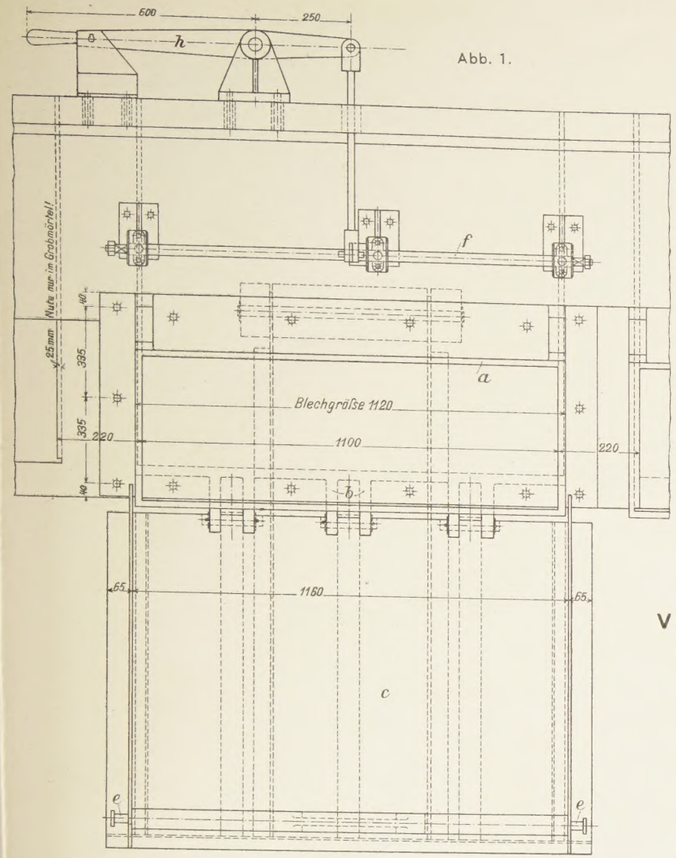


Abb. 1 und 2. Klappe der Kohlenrutschen. Maßstab 1:15.

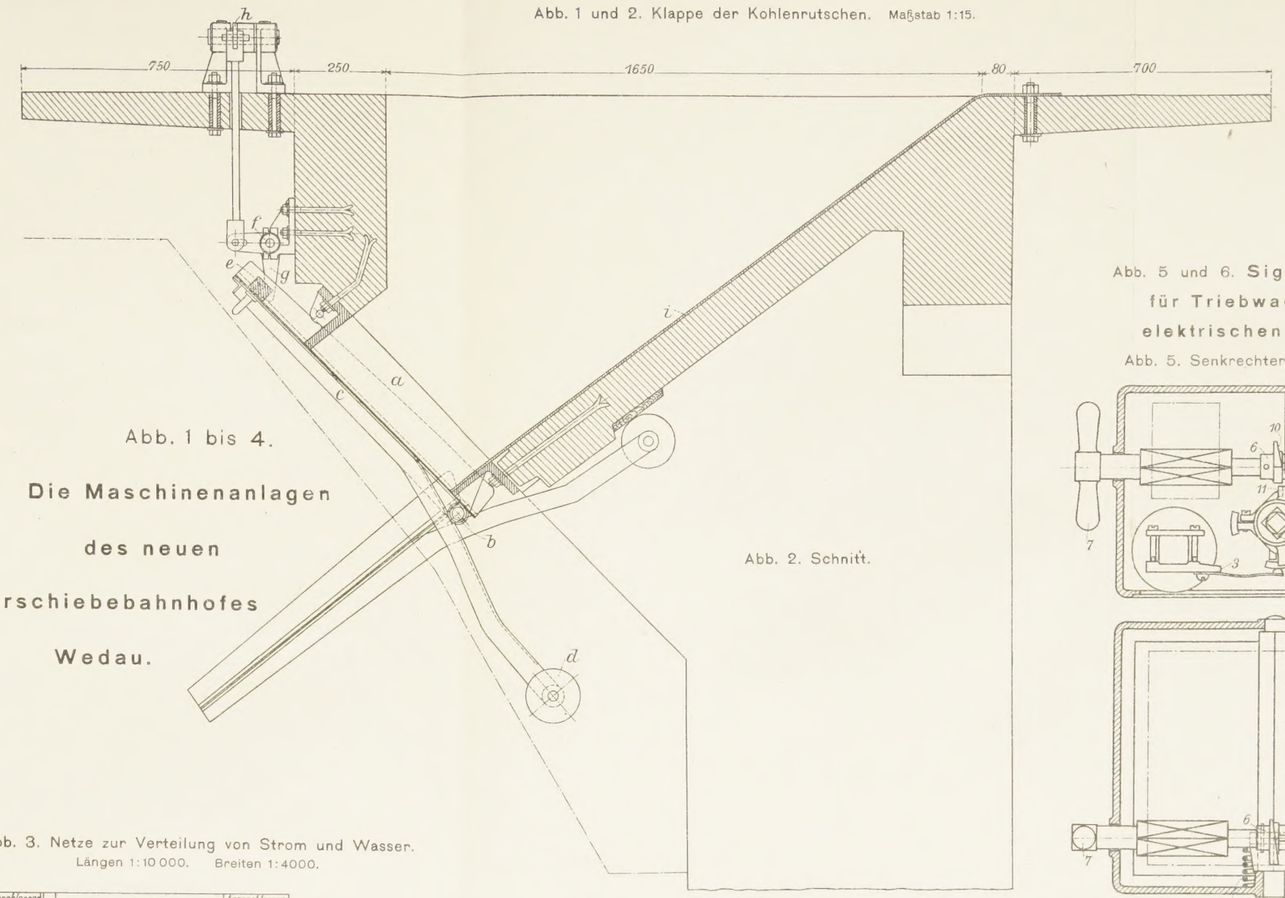
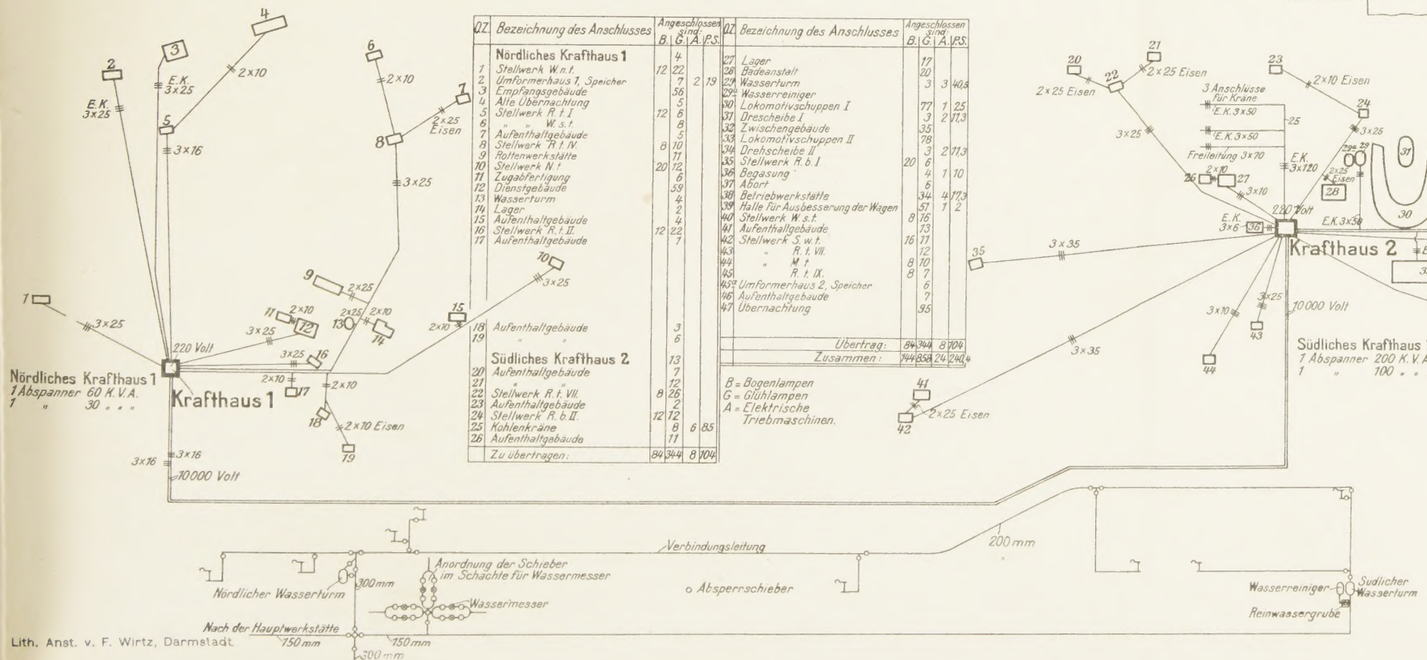


Abb. 2. Schnitt.

Abb. 1 bis 4.

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Abb. 3. Netze zur Verteilung von Strom und Wasser.
Längen 1:10000. Breiten 1:4000.



OZ.	Bezeichnung des Anschlusses	Angeschlossen sind B.	G.	A.	P.S.
	Nördliches Krafthaus 1		4		
1	Stellwerk W.n.t.	12	22		
2	Umformerhaus 1, Speicher		7	2	19
3	Empfangsgebäude		56		
4	Alte Übernachtung		5		
5	Stellwerk R. t. I.	12	6		
6	" " W. s. t.		8		
7	Aufenthaltgebäude		5		
8	Stellwerk R. t. IV.	8	10		
9	Rottenwerkstätte		11		
10	Stellwerk N. t	20	12		
11	Zugabfertigung		6		
12	Dienstgebäude		59		
13	Wasserturm		4		
14	Lager		2		
15	Aufenthaltgebäude		4		
16	Stellwerk R. t. II.	12	22		
17	Aufenthaltgebäude		1		
18	Aufenthaltgebäude		3		
19	"		6		
	Südliches Krafthaus 2				
20	Aufenthaltgebäude		13		
21	"		7		
22	Stellwerk R. t. VII.	8	12		
23	Aufenthaltgebäude		26		
24	Stellwerk R. b. II.	12	2		
25	Kohlenkräne		12		
26	Aufenthaltgebäude		8	6	85
	Zu übertragen:	84	11		
27	Lager		17		
28	Badeanstalt		20		
29	Wasserturm		3	3	40,8
29a	Wasserreiniger		3		
30	Lokomotivschuppen I		77	1	25
31	Drescheibe I		3	2	11,3
32	Zwischengebäude		35		
33	Lokomotivschuppen II		78		
34	Drehscheibe II		3	2	11,3
35	Stellwerk R. b. I	20	6		
36	Begasung		4	1	10
37	Abort		6		
38	Betriebwerkstätte		34	4	77,3
39	Halle für Ausbesserung der Wagen		51	1	2
40	Stellwerk W. s. t.	8	16		
41	Aufenthaltgebäude		13		
42	Stellwerk S. w. t.	16	11		
43	" R. t. VII.		12		
44	" M. t.	8	10		
45	" R. t. IX.	8	7		
45a	Umformerhaus 2, Speicher		6		
46	Aufenthaltgebäude		7		
47	Übernachtung		55		
	Übertrag:	84	344	8	109
	Zusammen:	144	854	24	240,4

B = Bogenlampen
G = Glühlampen
A = Elektrische Triebmaschinen.

Abb. 4. Grundriß des südlichen Krafthauses 2.
Maßstab 1:250.

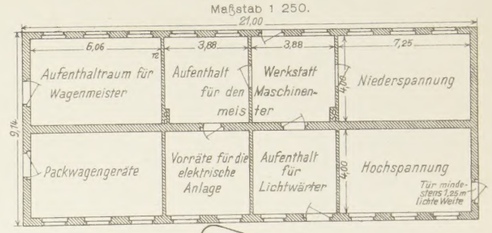


Abb. 5 und 6. **Signalschalter für Triebwagen von elektrischen Bahnen.**

Abb. 5. Senkrechter Längsschnitt.

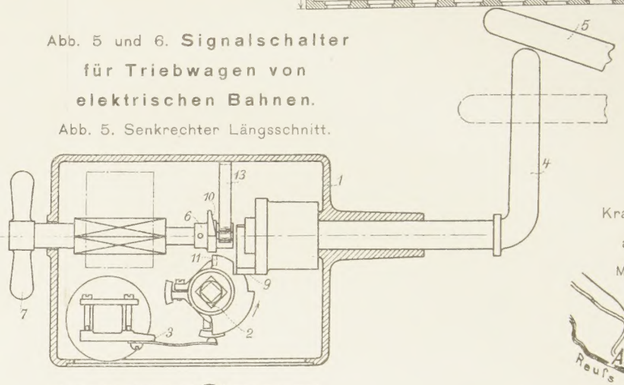


Abb. 6.
Wagerechter Längsschnitt.

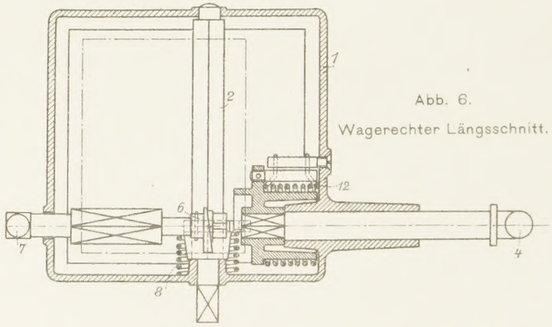


Abb. 7.
Kraftwerk Amsteg
an der Reuß.
Maßstab 1:60000.

Abb. 8. Kraftwerk Ritom. Lageplan der Wasserfassung.
Maßstab 1:5000.

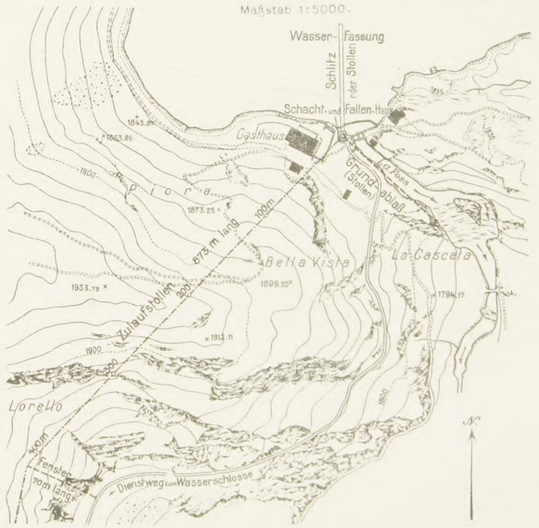


Abb. 7 und 8.
Kraftwerke der schweizerischen Bundesbahnen am Gotthard.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 3. Heft. 1917. 1. Februar.

Durchbrüche für Strafsen unter Eisenbahnen während des Betriebes.

Dipl.-Ing. S. Kiehne in Diedenhofen.

I. Einleitung.

II. Grundlagen der Bauausführung.

II. A) Das Unterfangen der Gleise.

A) 1. Bauteile für das Unterfangen.

1. a) Hülfsträger.

1. b) Befestigung der Eisenbahnschwellen an den Hülfsträgern.

1. c) Schwellenstapel.

A) 2. Ausführung des Unterfangens.

2. a) Beseitigen des Bodens.

2. b) Aufbau der Schwellenstapel.

2. c) Einbringen der Hülfsträger.

2. d) Zeiteinteilung.

II. B) Das Aussteifen der Baugrube.

B) 1. Anforderungen an die Aussteifung

B) 2. Ausführung der Aussteifung.

2. a) Aussteifung wie für Kanäle.

2. b) Freie Baugruben.

II. C) Maßnahmen zur Sicherung.

III. Ausführung der Durchbrüche für Straßen.

III. A) Einbau der Fahrbahn unter Auswechselung gegen die Hülfsträger.

A) 1. Auswechselung wagerecht quer zur Brückenachse.

1. a) Mit Kran.

1. b) Durch Verschieben.

A) 2. Auswechselung wagerecht in Richtung der Brückenachse.

A) 3. Auswechselung senkrecht.

III. B) Einbau der Fahrbahn im Schutze der Hülfsträger.

B) 1. Hülfsträger längs.

B) 2. Hülfsträger quer.

III. C) Einbau der Fahrbahn unter Wiederverwendung der Hülfsträger.

C) 1. Herstellung der Stützung vor der Fahrbahn.

C) 2. Herstellung der Stützung nach der Fahrbahn.

III. D) Einbau der Fahrbahn unter Vereinigung der Bauweisen III. A) bis III. C).

D) 1. Teilung der Fahrbahn der Länge nach.

D) 2. Teilung der Fahrbahn der Höhe nach.

IV. Wertschätzung und Wahl der Art der Brücke.

IV. A) Wertschätzung.

A) 1. Bau- und Erhaltungs-Kosten, Lebensdauer.

A) 2. Güte der Bauwerke.

2. a) Feuersicherheit.

2. b) Minderung des Lärmes.

2. c) Freie Durchfahrt und Helligkeit.

2. d) Gefälliges Aussehen.

A. 3. Sicherheit des Betriebes während des Einbauens.

3. a) Dauer der vorläufigen Stützung.

3. b) Zahl der erforderlichen Zugpausen.

3. c) Schnelligkeit der Arbeit in jeder Zugpause.

IV. B) Wahl der Art der Brücke.

B) 1. Eisenbahn vorhanden.

B) 2. Eisenbahn noch nicht vorhanden.

2. a) Die Unterführung ist gleich erforderlich.

2. b) Die Unterführung ist nach 5 Jahren erforderlich.

2. c) Die Unterführung ist nach 10 Jahren erforderlich.

2. d) Die Unterführung ist nach 15 Jahren erforderlich.

I. Einleitung.

Ob die Durchführung von Strafsen schon beim Bau neuer isenbahnlinien vorzusehen ist, oder ob man den Strafsenrchbruch einer spätern Zeit überläfst, ist in der Hauptsache ne Kostenfrage. Die sofortige Unterführung von Strafsen t zwar in der Anlage billiger, als ein unter dem Betriebe rgenommener Durchbruch; die Mehrkosten des letztern werden doch oft ausgeglichen durch die Ersparnis an Zinseszinsen r Baukosten bei Ausführung nach längerer Zeit. Über die ahl zwischen beiden Möglichkeiten entscheiden die Verkehrsrhältnisse der Strafse. Ist die Bebauung auf beiden Seiten r zu bauenden Eisenbahnlinie weit genug vorgeschritten d verlangt der Verkehr, dafs die bisher benutzte Strafse ununterbrochen bestehen bleibt, so wäre es verfehlt, den Bau der Unterführung aufzuschieben; durch den Umweg für Menschen und Wagen infolge Benutzung einer andern Unterführung gingen dann grofse Werte verloren. Ist dagegen der Verkehr auf der Strafse gering oder gar ein Weg noch nicht vorhanden, sondern nur im Bebauungsplane vorgesehen, so kommt es darauf an, den Zeitraum richtig einzuschätzen, nach dem der Verkehr soweit angewachsen sein wird, dafs er den Bau der Unterführung rechtfertigt. Um die Zinseszinsen der ersparten Baukosten darf der Bau später teuerer sein, als wenn er sofort mit der neuen Eisenbahnlinie ausgeführt wäre. Bei 4 % Verzinsung darf eine Unterführung nach 5 Jahren 21,7 %, nach 10 Jahren 48 %, nach 15 Jahren 80 % und nach 17,7 Jahren 100 %

mehr kosten, als bei sofortiger Ausführung*). Hat man etwa die Frist, nach deren Ablauf der Bau der Unterführung nötig wird, auf 10 Jahre geschätzt und beträgt der Mehraufwand an Baukosten dann höchstens 48 % der Kosten sofortiger Ausführung, so ist es im Allgemeinen zweckmäfsig, den Bau zu verschieben; man müfste denn erwägen, ob etwa der sofortige Bau einer Unterführung einem geringen, schon vorhandenen Verkehre nützt. Betragen die Mehrkosten jedoch mehr als 48 %, so ist es unter allen Umständen geraten, sofort zu bauen. Dafs es vielfach zu empfehlen ist, durch Vereinigen mehrerer Wege die Zahl der Unterführungen zu mindern, sei nebenbei erwähnt.

Oft sind die Schätzungen des Verkehres trügerisch gewesen, namentlich in der Nähe von Grofsstädten; diese ziehen jetzt vielfach Flächen zur Bebauung heran, an die man noch vor wenigen Jahren beim Baue von Eisenbahnlinien nicht dachte. So sehen sich die Gemeinden gezwungen, viel Geld unfruchtbar in die nachträglichen Strafsendurchbrüche zu stecken.

Die Gründe der Verteuerung nachträglicher Durchbrüche sind folgende. Gleisumlegungen sind nicht immer möglich oder verursachen durch grofse Erdbewegungen und Grundpacht erhebliche Kosten. Bei Gleissperrungen und Einführung eingleisigen Betriebes wären die Unterführungen durch Zerlegung in einzelne Bauabschnitte vom Eisenbahnverkehre unabhängig zu bauen. Oft läfst aber der Verkehr diese Bauweise nicht zu, namentlich in stark belasteten Strecken, oder in der Nähe von Bahnhöfen, wo die neue Strafse unter Weichenanlagen liegt. Bei der dann nötigen Ausführung unter dem Betriebe werden schwierige und teuere Unterfangungen und Absteifungen erforderlich, der Erdaushub vermehrt und verteuert. Der Bau schreitet nur schrittweise vor, da alle den Eisenbahnverkehr berührenden Arbeiten nur in Betriebspausen, also meist nur nachts ausgeführt werden können. Nachtarbeit ist aber der höheren Löhne und der Beleuchtung wegen teuer. Die Tagesstunden müssen zu einem grofsen Teile dazu benutzt werden, alles für die Nacht vorzubereiten. Um die Gleise rechtzeitig wieder betriebsfähig zu machen, darf in den Betriebspausen an Arbeitern nicht gespart werden.

Das Verhältnis der Kosten ist bei den verschiedenen Arten von Brücken verschieden, also auch der Zeitraum, nach dem die Mehrkosten des Durchbruches durch die ersparten Zinseszinsen gedeckt werden. Deshalb ist es nötig, diese Mehrkosten zu kennen, ehe man sich auf eine bestimmte Art festlegt; sie sind neben den reinen Baukosten, der Erhaltung und Abschreibung, der Güte und Zweckmäfsigkeit der Bauart, dem Aussehen und der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes während der Bauausführung bei der Wahl der Art der Brücke entscheidend.

II. Grundlagen der Bauausführung.

Bei der nachträglichen Herstellung von Strafsenunterführungen unter Eisenbahnen ohne Unterbrechung des Betriebes kehren gewisse Arbeiten immer wieder, die die Grundlagen für die Ausführung bilden, nämlich das Unterfangen der Gleise, das Aussteifen der Baugrube und die besonderen Mafsnahmen zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes.

*) Genaue Berechnung folgt später.

II. A) Das Unterfangen der Gleise.

Um während der Bauarbeiten unabhängig vom Eisenbahnbetriebe zu sein, werden die Gleise mit Trägern unterfangen. Diese bilden zeitweilig die Brücke, unter der die Baugrube ausgehoben und der gröfste Teil des Bauwerkes hergestellt wird. Die Unterfangung besteht aus den Trägern, der Vorrichtung zur Befestigung der Eisenbahnschwellen und den als Auflager dienenden Schwellenstapeln.

A. 1) Bauteile für das Unterfangen.

1. a) Hülfsträger.

Bei kleinen Spannweiten genügt es, wenn unter jede Schiene ein I-Träger gelegt wird. Für Zwischenunterfangung, wie sie beim Einbauen von Schwellenstapeln vorkommt, kommt man oft aus, wenn man nach Textabb. 1 mehrere Schienen aufserhalb der Umrifslinie neben das Gleis legt und die einzelnen Schwellen mit Laschen und Schraubbolzen daran aufhängt. Veränderungen an der Unterstützung des Gleises werden dadurch nicht bedingt, für diese Arbeiten genügen die kürzesten Zugpausen. Bedenklich ist eine starke Beanspruchung der Schwellen. Bei gröfseren Spannweiten werden die breitflanschigen Träger bevorzugt, die gegen seitliches Umkippen sicherer sind. Stehen keine breitflanschigen Träger zur Verfügung, so werden je zwei Regelträger durch Schraubbolzen zu einem standsichern Tragwerke verbunden. Zu grofsen Trägern werden zweckmäfsig genietete Blechträger, etwa alte Brückenträger verwendet, die zwar einen höheren Preis haben, wegen geringern Gewichtes aber doch oft billiger sind. Die zu einem Gleise gehörigen Träger werden durch hölzerne Pfosten oder Streben und durch Schraubenbolzen oder warm über die Flanschen gezogene Rundeisen gegen einander verspannt (Textabb. 2). Oft ist es wünschenswert, die Bauhöhe der Unterfangung klein zu halten. Dies wird durch folgende Mafsnahmen erreicht.

Abb. 1.

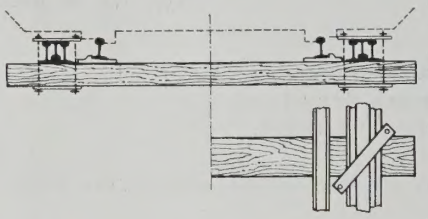
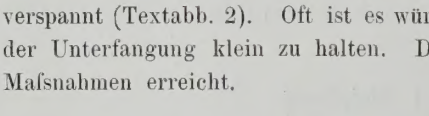


Abb. 2.



a. a) Verringerung der Trägerhöhe.

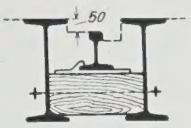
Man legt mehrere niedrige, breitflanschige oder besonders ausgebildete Blech-Träger neben einander. Bei der Wiederherstellung der gewölbten Eisenbahnbrücken über den Mittel- und Süd-Kanal in Hamburg wurden 16 m lange Überbauten benutzt*). Die Hauptträger mufsten wegen der geringen verfügbaren Bauhöhe besonders niedrig gehalten werden. Diese und für sich zu schwachen zwei Stück I-Träger Nr. 50 wurden daher mit einem doppelten Hängewerk von der Höhe der Träger verbunden. Hohes Eisengewicht und grofse Durchbiegungen sind hierbei nicht zu vermeiden.

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1910, S. 359.

β) Verringerung der Bauhöhe des Oberbaues durch Verwendung von Zwillingsträgern nach Textabb. 3.

Die Oberkante der Träger darf im Höchstfalle 50 mm er S. O. ragen, sodafs man nicht nur keine Bauhöhe für hiene und Schwelle anzusetzen braucht, ndern sogar noch 5 cm von der Trägerhöhe ziehen kann.

Abb. 3.



Die Mafsnahme ist sehr wirksam. Die swechselung der Schwellen und das Einngen der Holzklötze ist umständlich. Am fachsten zerschneidet man die Eisenbahnschwellen an Ort d Stelle auf die erforderliche Länge.

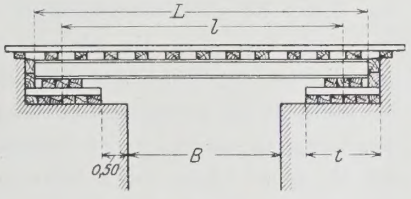
a. γ) Verringerung der Spannweite der Hülfsträger.

Bei dem einfachsten Falle einer Unterfangung liegt der lfsträger mit den Enden auf Schwellenstapeln (Textabb. 4). zwischen wird die Baugrube ausgehoben. Als Mindeststand der Vorderkante der untersten Schwellenlage von der nterkante der Bohlwand gelten 50 cm. Dadurch wird der krechte Druck auf die Bohlwand vermieden, und die Betriebsfse werden gleichmäfsiger auf sie verteilt.

Die Hülfsträger werden nach folgenden Grundsätzen echnet.

Da es sich um ein Hülfsbauwerk handelt, genügt die führung des Lastenzuges A*) bei $\sigma_e = 1000$ kg/qcm zässiger Spannung im en und $\sigma_b = 1{,}0$ bis 5 kg/qcm Bodendruck er den Schwellenpeln.

Abb. 4.



Die zulässige Stützte des Hülfsträgers ist h Textabb. 4

$$l = B + 2\,(t'_2 + 0{,}50) = B + t + 1{,}0$$

Für verschiedene Weiten der Baugrube sind die in Zumenstellung I angegebenen Trägernummern erforderlich.

Zusammenstellung I

	2	3	4	5	6	7	8	
ot-e B er ibe	Breite b des Schwellenstapels	nach Textabb. 4			Auflagerdruck	Bodenpressung	Träger Nr.	
		t	l	L			Regel	Differdinger
a	m	m	m	m	t	kg/qcm		
00	2,70	1,00	3,00	4,00	30,5	1,13	2×26	25 B
50	„	1,25	3,75	4,75	34,8	1,03	2×30	28 B
00	„	1,25	4,25	5,25	37,6	1,11	2×34	30 B
50	„	1,25	4,75	5,75	39,7	1,18	2×36	34 B
00	„	1,50	5,50	6,50	43,4	1,07	2×38	38 B
50	„	1,50	6,00	7,00	45,9	1,13	2×40	40 B
00	„	1,50	6,50	7,50	48,0	1,19	2×42½	45 B
50	„	1,75	7,25	8,25	50,9	1,08	2×45	47½ B
00	„	1,75	7,75	8,75	53,3	1,13	2×47½	50 B

Für die Sicherheit der Bohlwand und des Erdreiches er dieser ist es vorteilhaft, den Auflagerdruck möglichst t von der Baugrube angreifen zu lassen. Dadurch wird r die Spannweite und Höhe der Träger vergröfsert.

Durch Anordnung von Zwischenstützen wird die Verringerung Spannweite besser erreicht, als durch Heranrücken der Lagerkräfte an die Bohlwand. In Textabb. 16 wird der Träger während des Baues der Widerlager in der Mitte durch einen Schwellenstapel gestützt, später bilden beide Widerlager das Auflager, der mittlere Stapel wird beseitigt, die Stützweite vergröfsert sich nicht. Widerlager von grofser eigener Breite werden unter allmäliger Verbreiterung der Baugrube stückweise hergestellt, wobei die Hülfsträger jedesmal auf dem bereits fertigen Teile abgestützt werden. (Textabb. 18.) Will man dabei grofse Trägerlängen vermeiden, so verschiebt man die Hülfsträger in der Längsrichtung und verlegt sie auf die neugeschaffenen Stützpunkte. (Textabb. 13.) Durch die Einfügung von Zwischenstützen wird das Gewicht der Hülfsträger und die Arbeit beim Einbringen der ohnehin schweren Träger vermindert.

Auch durch Verlegung der Hülfsträger rechtwinkelig zur Brückenachse*) wird ihre Spannweite verringert. Den Erfolg der Verminderung der Bauhöhe der Unterfangung, nämlich geringe Höhe der Überschüttung des künftigen Bauwerkes, kann man auch durch eine vorübergehende, leichte Anrampung der Eisenbahngleise erzielen. Einen nachteiligen Einfluſs auf die Festigkeit und Sicherheit der Schienen hat diese Mafsnahme nicht.

Später wird gezeigt werden, dafs man die Bauart der Brücke tunlich so einrichtet, dafs die Hülfsträger als tragender Teil, etwa des Fahrbahnrostes, im endgültigen Bauwerke verbleiben.

1. b) Befestigung der Eisenbahnschwellen an den Hülfsträgern.

Die Befestigung der Schwellen an den Hülfsträgern ist meist dieselbe, wie bei Brücken mit unmittelbarer Auflagerung der Schwellen. Vorzuziehen sind solche Arten der Befestigung, die bei aller Sicherheit die Besonderheiten vorläufiger bewahren. Um die Träger nicht zu schädigen, ist das Anbohren der Flanschen zu vermeiden; Winkellaschen sind also nicht geeignet, vielmehr kommen warm um die Träger und Schwellen gelegte Flacheisen, Hakenschrauben und dergleichen in Betracht.

Eiserne Schwellen können nicht unmittelbar auf die Träger gelegt werden, Ausfuttern mit passenden Holzschwellen ist umständlich, besser werden zwischen die Eisenschwellen hölzerne eingefügt und an den Trägern befestigt. Die Verbindung mit der Schiene wird hergestellt, indem man alle Holzschwellen mit durchgehenden Längsbalken verbolzt und letztere an einigen Stellen mit den eisernen Schwellen verschraubt; die richtige Höhenlage der Schienen wird durch hölzerne, zwischen Schiene und Holzschwelle getriebene Keile eingestellt. Die Holzschwellen füllen den Raum zwischen den Eisenschwellen fast vollständig aus, sodafs die Übersicht erschwert wird. Es ist daher erwägenswert, vor Beginn der Arbeit an der Unterfangung die eisernen Schwellen gegen hölzerne auszuwechseln.

1. c) Schwellenstapel.

Die Auflagerdrücke der Hülfsträger werden durch Schwellenstapel auf den Erdboden übertragen und verteilt. Hölzerne Eisenbahnschwellen sind ungleichmäfsig und nur für niedrige Stapel verwendbar, für hohe kommen nur vollkantige Hölzer in Betracht. Falls die Bauhöhe der später einzubauenden Brücke

*) Ministerialerlaß I. D. 3216 vom 1. V. 1903.

*) Siehe III. B. 2).

keine gröfsere Höhe der Stapel verlangt, genügen drei Lagen von je 16 cm Höhe. Die oberste wird rechtwinkelig zur Trägerachse verlegt; um den Angriffspunkt des Auflagerdruckes festzulegen, besteht sie zweckmäfsig nur aus drei dicht neben einander gelegten Hölzern, vorausgesetzt, dafs die zulässige Pressung des Holzes quer zur Faser nicht überschritten wird. Vorteilhaft ist die Einfügung einer Eisenplatte.

Die Gröfse der Auflagerfläche für verschiedene Weiten der Baugrube und die Lage des Stapels zur Baugrube wurden bereits unter a. γ) in Zusammenstellung I festgelegt.

A. 2) Ausführung des Unterfangens.

Die Arbeiten bestehen aus dem Beseitigen des Bodens, dem Aufbauen der Schwellenstapel, dem Einbringen der Hülfsträger.

2. a) Beseitigung des Bodens.

Auf geraden Gleisstrecken werden die Schienen an den Stöfsen gelöst, mit den Schwellen in der Längsrichtung verschoben und auf dem anschliefsenden Gleisende abgesetzt; darauf wird der Boden ausgehoben und vorläufig seitlich gelagert. Das Wegschaffen von Weichen ist jedoch zu schwierig; sie werden deshalb während der Arbeiten an der Unterfangung durch hölzerne Stempel und Schraubenwinden in der Schwebe gehalten. Der Boden wird zwischen den Schwellen herausgeholt.

Am Tage vor dem Einbauen der Hülfsträger wird der Kleinschlag bis Unterkante Schwelle beseitigt. Auch die Bodenmassen sind, soweit es die Standsicherheit irgend zuläfst, vor der Betriebspause fortzuschaffen, sodafs der Erdaushub während der Pause möglichst beschränkt bleibt. Ein kleiner freier Raum unter der Unterkante der Hülfsträger ist für die Tiefe des Aushubes mafsgebend, nur an den Stellen der Schwellenstapel wird tiefer ausgeschachtet.

An die Beseitigung der Bodenmassen sind so viele Arbeiter zu stellen, wie der verfügbare Raum zuläfst. Bei knapper Zeit ist für Ablösung zu sorgen. Ein Arbeiter kann unter Berücksichtigung der schwierigen Verhältnisse bei Sandboden in einer Stunde etwa 1 cbm bewältigen. Eine kleine Belohnung für frühzeitige Fertigstellung pflegt die Arbeit zu fördern.

2. b) Aufbau der Schwellenstapel.

Die Stapel werden vor dem Einbauen in umgekehrter Reihenfolge der Lagen an geeigneter Stelle aufgesetzt, so geht während der Betriebspause durch Suchen und Zusammenpassen der richtigen Längen keine Zeit verloren.

2. c) Einbringen der Hülfsträger.

Die Hülfsträger werden eingebracht durch Verschieben auf Gleitschienen oder Rollen, mit Drehkränen oder mit Laufkränen.

c. α) Verschieben auf Gleitschienen.

Das Verfahren fordert am wenigsten Vorkehrungen. Die Hülfsträger werden nach dem Ausschachten des Bodens seitlich vom Gleise auf Stapeln in der erforderlichen Höhe gelagert. Bei geraden Gleisstrecken werden je zwei für ein Gleis bestimmte Träger fertig verbunden, bei Unterfangung gröfserer Weichengruppen fehlt es dazu meist an Raum, die Träger werden deshalb dicht neben einander aufgereiht und erst nach i Verschiebung in den erforderlichen Abständen verbunden. einer Gleitbahn aus geschmierten Flacheisen werden sie d zwei Kabelwinden unter die Gleise gezogen, wobei einige L mit Stangen und Haken das Umkippen hindern.

Sollte der Gleitwiderstand schwerer Träger zu grofs wer so wendet man Rollen an*).

c. β) Einbau mit Drehkränen.

Hierbei mufs das Gleis vorher beseitigt sein. Bei ku Trägern genügt ein Kran auf dem gesperrten Gleise, län Träger werden von zwei Drehkränen an den beiden E in die richtige Lage geschwenkt und abgesetzt. (Textabb. 8 un Die Träger werden entweder auf den Boden neben dem G oder auf Bahnmeisterwagen bereitgestellt.

Wird für den Einbau der endgültigen Brückentafel Laufkran benutzt, so kann dieser auch die Arbeit an der U fangung übernehmen**).

2. d) Zeiteinteilung.

Handelt es sich um kleinere Bauwerke und ist die Betr pause nicht zu kurz, so kann aller Boden in einer Pause besei die Schwellen aufgestapelt und die Träger eingebracht wer Bei längeren Trägern und kurzen Betriebspausen müssen Arbeiten auf zwei Pausen verteilt werden. In der ersten man kleinere Träger ein, unter denen man während des Betri den Boden für die Schwellenstapel aushebt und diese verl in der zweiten sind die übrigen Bodenmassen zu beseit und die langen Hülfsträger einzuziehen. Reichen auch Pausen nicht aus, so werden drei zum 1) Einbringen der Schwel stapel, 2) Ausschachten des Bodens, Unterstützen des Gl auf die ganze Länge durch Schwellenstapel und 3) Beseit der Schwellenstapel und Einbringen der Hülfsträger ben

Das Verschieben der Hülfsträger in der Längsricht erfolgt ebenfalls mit Kabelwinden; der im Wege befindl Boden wird vorher ausgehoben und bei Seite gesetzt. hinter dem Träger entstehenden freien Raum füllt man entw durch Schwellenstapel oder, wenn Zeit dazu ist, mit dem weggenommenen Boden aus.

II. B) Das Aussteifen der Baugrube.

B. 1) Anforderungen an die Aussteifung.

Die Aussteifung soll sicher gegen Einsturz sein. Die S hölzer sind durch geeignete Vorkehrungen gegen Herabfa zu sichern. (Textabb. 5 bis 7.) Der Abstand der Steifen möglichst grofs zu halten, um die Zahl der die Sicher gefährdenden Umsteifungen zu mindern. Die Baugrube übersichtlicher und tags wie nachts heller. Weite Teilung Steifen erleichtert die Bewegung des Bodens und der Bau-T und -Stoffe. Das Gleichgewicht des Erdreiches hinter der W soll tunlich wenig gestört werden, damit keine gröfseren Setzun eintreten. Die Wand mufs deshalb satt am Erdreiche lie und so dicht sein, dafs kein Boden durchrieseln kann. schütterungen des Erdreiches dürfen durch die Arbeiten an Aussteifung nicht stattfinden.

*) Siehe III. A. 1. b).

**) Siehe III. A. 1. a).

B. 2) Ausführung der Aussteifung.

2. a) Aussteifung wie für Kanäle.

Die Aussteifung für Kanäle besteht aus wagerechten Bohlen, durch kurze Brusthölzer gefafst und mittels dieser durch zerne Steifen gegen einander abgesprieſst werden. Die Teilung letzteren darf wegen der geringen Biegefestigkeit der Brust- zer nur klein sein; bei einer Unterführung aus Grobmörtel*) rug sie senkrecht und wagerecht 1 m. Durch die vielen ifen wurde der Fortschritt, besonders das Herausfördern der le, aufserordentlich erschwert. Jede Schaufel Erde mufste mal je über eine Steife geworfen werden. Ebenso umständlich r das Einbringen des Grobmörtels, die dabei eintretende rchmischung bot dafür keinen genügenden Ersatz. Die Her- llung der Widerlager war wegen der häufigen Umsteifungen r schwierig. Dafs der mittlere Erdkörper in Bewegung geriet, wohl hauptsächlich auf die Lockerungen und Erschütterungen m Umsteifen zurückzuführen. Diese Art der Aussteifung Baugruben sollte unter Eisenbahnen nur für kleinere Bauwerke, Kanäle und Durchlässe, zugelassen werden.

2. b) Freie Baugruben.

Will man eine freie Baugrube mit wenigen Steifen erzielen, ersetzt man die Brusthölzer durch eiserne Pfosten, zwischen die Bohlen gespannt werden.

b. a) Das Rammen der Träger.

Die Rammarbeiten werden in den Betriebspausen meist hts vorgenommen, in bewohnter Umgebung sind Geräusche lich zu vermeiden. Handrammen arbeiten zwar ruhig, aber gsam. Kurze starke Störungen werden von Anwohnern besser agen, als lange dauernde schwächere. Bei gröfseren Bauten t man daher mehrere schwere Dampframmen gleichzeitig eiten. Bei der Unterführung der Windscheidstrafse unter Stadtbahnhofe Charlottenburg**) waren vier Dampframmen Einrammen von 124 Pfosten tätig. Die Rammarbeiten gen sehr schnell von statten und waren fertig, ehe die zahlreich gelaufenen Beschwerden den Geschäftsweg zurückgelegt hatten. Dampframmen von Lacour verursachen durch das heftige puffen ein nachts weithin störendes Geräusch, gegen das Aufschlagen des Bären erträglich ist; Kettenrammen verdienen Vorzug. Am ruhigsten arbeitet elektrischer Antrieb, wie n Baue der Untergrundbahn in Schöneberg-Berlin. Eine bmaschine von 15 PS für Gleichstrom trieb dort über mehrere nradvorgelege die das Zahnrad des Kettenantriebes tragende le, der Rammbär war 1100 kg schwer***).

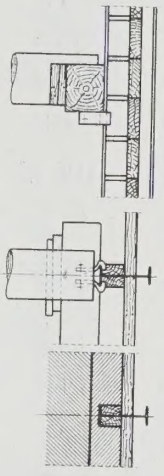
In der Nähe von Gebäuden werden die Pfosten zur Ver- lung von Erschütterungen nicht mit der Dampframme, sondern geeignetem Boden unter leichten Handrammen mit Prefswasser espült.

Die Rammen müssen in ihrer Breite und Länge so bemessen , dafs sie in den Ruhestellungen nicht in die Umrifslinie n. Ist zwischen den Gleisen kein Platz, so werden sie ich vom Bahndamme auf Gerüsten bereit gestellt und bei Beginn jeder Zugpause auf quer über die Gleise gelegten Schienen an die Arbeitstelle geschoben. Zwischen den Gleisen sind vorher die Löcher für die Träger ausgehoben und durch hölzerne Kästen gegen Einsturz gesichert. Um die Pfosten auf die erforderliche Tiefe hinunter zu rammen, werden Rammjungfern benutzt. Die Pfosten sind mit dem untern Ende mindestens 1,50 m unter die Sohle der Baugrube einzurammen.

Während des Rammens müssen Vorkehrungen zum Schmelzschneiden bereit stehen, denn wenn ein Pfosten innerhalb der Umrifslinie stecken bleibt, sodafs er vor dem Ende der Zugpause nicht tief genug gerammt werden kann, so mufs das herausragende Stück abgeschnitten werden.

Die Teilung der Steifen richtet sich nach der Tragfähigkeit der verwendeten Eisen. Empfehlenswerte Querschnitte sind Nr. 18 bis 25. Der lichte Abstand der Steifen mufs der Förderung der Erde und der Baustoffe wegen mindestens 2,0 m betragen. Das Herabfallen von Steifhölzern wird nach Textabb. 5 durch Verblattung verhindert. Das Blatt darf nicht zu stark sein, um aufsermittige Belastung der Steifen zu vermeiden. Durch das starke Ankeilen biegen sich die Steifen leicht nach oben durch. Das Blatt soll aber für den Fall des Lockerns der Keile genügen, die Steifen und die Bohlen, Schienen und Lasten der Förderbahn zu tragen.

Abb. 5.



b. β) Befestigung der Bohlen an den Pfosten.

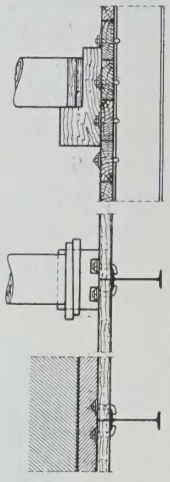
Textabb. 5 zeigt die älteste Art der Befestigung. Die Bohlen werden zwischen die Trägerflanschen gespannt und mit hölzernen Keilen gegen das Erdreich gepreſst. Mit Rücksicht auf die Stärke der Bohlen darf die Teilung der Rammpfosten kaum mehr als 2 m betragen, die Bohlen werden deshalb stark zerschnitten. Wenn die Pfosten nicht genau in einer Richtung stehen, müssen die Abschnitte einzeln zwischen die Träger eingepafst werden. Durch die Keile werden die Bohlen fest gegen das Erdreich gedrückt; wenn der Boden vorher sauber abgestochen war, bilden sich hinter der Bohlwand nur kleine Hohlräume, also geringe Sackungen. Diese betrugen bei der Unterführung der Windscheidstrafse, deren Baugrube nach Textabb. 5 ausgesteift wurde, im Ganzen etwa 15 cm. Da das Setzen bei guter Aussteifung nur allmälig fortschreitet, können die Gleise durch ständiges Nachstopfen in der richtigen Höhe gehalten werden; ganz ist das Setzen nicht zu vermeiden. Die durch das Antreiben der Keile hervorgerufenen Erschütterungen begünstigen zwar das Setzen, fallen aber gegenüber den Stöfsen des Eisenbahnbetriebes wenig ins Gewicht.

Im Allgemeinen kann man bei dieser Bauweise die Rammpfosten wieder gewinnen. Oft soll jedoch die Rückwand der Widerlager mit einer Dichtung aus Asfaltpappe gegen das Durchdringen von Feuchtigkeit geschützt werden. Zu dem Zwecke wird gegen die Wände der Baugrube eine etwa 10 cm starke Schutzschicht aus Grobmörtel gestampft und durch vorher in die Bohlwand geschlagene Nägel gegen Umkippen gesichert. Nachdem zwei bis drei Lagen Asfaltpappe auf die Schutzschicht geklebt sind, wird der Grobmörtel der Lagermauer dagegen

*) Beton und Eisen 1911, S. 325.
**) Siehe III. C. 1).
***) Zeitschrift für Bauwesen 1911, S. 310.

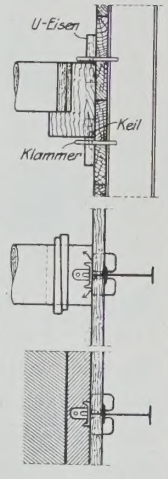
gestampft. Die Pfosten werden dabei mit ihren Vorderflanschen eingestampft und sind nun nicht mehr heraus zu ziehen. Legt man aber dünnes Eisenblech um die Vorderflanschen und an die Bohlwand, so werden die Träger vor dem Einstampfen bewahrt, und das Ganze erfordert nur wenig Arbeit und Baustoffe*).

Abb. 6.



Die beim Baue der Schöneberger Untergrundbahn in Schöneberg-Berlin**) verwendeten Hakenschrauben (Textabb. 6) dienen gleichfalls zur Vermeidung des Einstampfens der Pfosten. Die Bohlen werden nicht so stark verschnitten, wie nach Textabb. 5. Sie müssen, um bei den grofsen Erddrücken alles Überkragen zu vermeiden, vor den Pfosten gestofsen, also in passender Länge geschnitten werden, eine Bohle kann aber dabei zwei bis drei Felder überspannen. Das Anziehen der Bohlen durch die Schrauben geht zwar ohne Erschütterung vor sich, da die Bohlen aber nicht durch Keile an das Erdreich gepreſst werden, entstehen hinter ihnen leichter Hohlräume. An Hakenschrauben bleiben teuere Teile im Erdboden. Umständlich und wertmindernd ist das Anbohren jeder Bohle.

Abb. 7.



Die Bauklammern nach Textabb. 7***) sind frei von diesem Übelstande. Die Klammern werden durch die Fugen gesteckt und um die Flansche der Rammpfosten gehängt. Über die Klammer wird ein [-Eisen geschoben und mit einem eisernen Keile angetrieben. Die durch die Klammern in der Bohlwand entstehenden Fugen werden bei Wasserandrang mit Teerstricken gedichtet. Das Ein- und Aus-Bohlen geht schnell und leicht vor sich. Die Träger werden auch hier vor dem Einstampfen geschützt. Der Verlust ist bei den teueren Klammern noch gröfser, als bei den Hakenschrauben.

b. γ) Das Ausziehen der Pfosten.

Das Ausziehen der Pfosten wurde beim Baue der Untergrundbahn in Schöneberg-Berlin zuerst mit Wagenwinden versucht, was auch vollkommen gelang. Da aber diese Art des Herausziehens langwierig und teuer war, wurde ein auf Schienen laufender, eiserner Wagen mit Vierbock, zwei Hebeböcken für Lokomotiven mit einem eisernen Tragbalken und einer gewöhnlichen Bockwinde mit Drahtseil auf der Rolle des Vierbockes ausgestattet*). Der Träger wurde an einer Ket befestigt, deren Glieder 25 mm stark waren. Vier Mann zog mit dieser Vorrichtung 12 Pfosten am Tage aus. Später wur eine elektrische Vorrichtung verwendet, die für das Ausziehe eines Pfostens 30 Minuten brauchte.

Schnelles Arbeiten ist auf dem Eisenbahngelände Haup bedingung, wenn das Ausziehen der Rammpfosten lohnen so Nimmt man an, dafs in einer dreistündigen Betriebspause ei schliefslich des Aufstellens und Verschiebens der Maschine n drei 9 m lange Pfosten ausgezogen werden, so rettet ma schätzungsweise 150 ℳ. Die Kosten des Ausziehens einschliefslic des Lohnes der Wachposten und Tilgung der Maschine betrage etwa 75 ℳ, sodafs etwa 25 ℳ für einen Pfosten wiede gewonnen werden. Fraglich ist im Einzelfalle, ob die Eise bahnverwaltung wegen dieses gegen die Baukosten geringe Betrages die weitere Beeinträchtigung des Betriebes zuläfst.

II. C) Mafsnahmen zur Sicherung.

Diese Arbeiten müssen mit grofser Sorgfalt ausgeführt un beaufsichtigt werden, um die Betriebsicherheit der Bahn nich zu gefährden. Für alle Gleise der Baustelle ist Langsamfahrsign Vorschrift. Während der Arbeiten mufs ein Aufsichtposten d Arbeiter ständig vor durchfahrenden Zügen warnen.

Die den Eisenbahnbetrieb störenden oder unterbrechende Arbeiten sind in möglichst wenige Betriebspausen zusammen zulegen, indem man in der kurzen Zeit viele Arbeiter anstel und diese auf das schärfste ausnutzt; nötigen Falles sin Ablösungen bereit zu stellen. Bevor der letzte Zug fällig is mufs jeder auf seinem Posten sein, um die Arbeit nach d Durchfahrt sofort beginnen zu können. Die Arbeit ist etw 30 Minuten vor dem Eintreffen des ersten Zuges einzustelle um die Sicherheit des Gleises durch zuerst vorsichtige, dan schnellere Probefahrten einer Lokomotive prüfen zu könne

Zugfreie Pausen von längerer Dauer fallen meist in d teuerere Nachtzeit. Bei künstlicher Beleuchtung verliert d Baustelle an Übersichtlichkeit und die Betriebsicherheit wi gemindert. Man sucht daher tags längere Betriebspausen z schaffen, indem man einige Züge auf dem falschen Glei verkehren läfst.

Der Bauzustand während der Unterfangung bildet a Notbehelf eine Quelle von Gefahren. Deshalb sind Wächt anzustellen, die Tag und Nacht die Keile nachziehen, etwai sonstige Lockerungen beobachten, überhaupt die Sicherhe der Unterfangung überwachen. Die Bauarbeiten sind so beschleunigen, dafs der endgültige Zustand der Gleise schnellste erreicht wird, was auch zur Minderung der Kosten wünschen wert ist.

*) Macholl, Die Profilgestaltung der Untergrundbahnen. S. 66. Bei R. Oldenbourg.

**) Zeitschrift für Bauwesen 1911, S. 301.

***) Möller in Bremen gesetzlich geschützt.

*) Zeitschrift für Bauwesen 1911, S. 311.

(Fortsetzung folgt.)

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

E. Borghaus, Regierungs- und Baurat in Duisburg.

n Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 9, Abb. 1 bis 8 auf Tafel 10, Abb. 1 bis 3 auf Tafel 11 und Abb. 1 bis 4 auf Tafel 12.

(Schluß von Seite 22.)

X. Anlage zum Bereiten und Abgeben von Sand *).

bis 11, Taf. 5, Abb. 1 und 2, Taf. 9 und Abb. 1 bis 5, Taf. 10.)

im Entwurfe wurde das Ziel verfolgt, das Bereiten und n von Sand durch Einschränken des Förderns, Bedienens izens billig zu gestalten.

n Krangleise liegt ein Sandlager a (Abb. 1 und 2, Taf. 10) hem Dache, Dachluken zum Einwerfen und Seiten- zum Lüften und Vortrocknen des Sandes. Daran sich ein Raum b mit angebautem Kohlenbunker c und . Unter der Darre liegt ein Sandfall e, der in die grube f mündet. Die Decke des Sandlagers trägt einen die Darre reichenden Träger mit Laufkatze, Flaschen- Kipptrog g zur Beschickung der Anlage. Über dem tivgleise ist auf einem Gerüste ein kleiner Schacht- h mit Ablafsrohren i aufgestellt.

e Sammelgrube liegt aufserhalb der Umgrenzung des Raumes des Krangleises, das Gerüst des Schachtspeichers lb der des Wagen- und des Lokomotiv-Gleises. Die ohre des Schachtspeichers sind drehbar und können für rchfahren der Lokomotiven beseitigt werden.

e Sammelgrube ist so lang, wie der Sandfall der Trocken- und so weit, dafs der Greifer hinein fassen kann. Die er Grube liegt über Grundwasser. Der anschliefsende l hat 45 ° Neigung. Die Gröfse des Trockenraumes ist t durch die Abmessungen der Darre und des ringsherum lichen Raumes zum Bedienen, die Gröfse des Sand- durch die zu lagernde Sandmenge, die Höhe des Ge- und Schachtspeichers durch die Bedingung, dafs sich ifer frei darüber mufs öffnen können.

e Dachluken, die Sammelgrube und der Schachtspeicher urch regendichte Rollschieber nach Abb. 4 und 5, abgedeckt; die regendichte Abdeckung wird durch r Höhe des Schiebergehäuses a entsprechende Senkung des b der Rollbahn erreicht; dadurch senkt sich das e beim Schliefsen des Schiebers mit und überdeckt den ahmen c, beim Öffnen hebt es sich ab und bewegt sich en Rahmen hinweg. Die Bewegung erfolgt durch zwei angen d.

ie Darre zeigt Abb. 6 bis 11, Taf. 5. An eine Rostfeuer- schliefsen sich die von einem Blechmantel umgebenen Teile nrichtung. Die auf der Feuerung entwickelten Gase durch Muffeln b vom Querschnitte eines gleichschenklig nkeligen Dreieckes geleitet, strömen durch die Stutzen c mitten über ihnen angeordnete Heizrohr d vom Quer- e eines hochkant gestellten Geviertes und am hintern n den Schornstein e. Beiderseits des Rohres sind durch den äufseren Mantelwänden angebrachten Bleche f n mit 20 mm weiten Schlitzen gebildet, aus denen der chichtete Sand nach Verlust des Zusammenhanges auf die über den Muffeln angeordneten Siebe und dann ganz trocken über ein unter 45 ° geneigtes Fallblech und den anschliefsenden Sandfall in die Sammelgrube abrieselt. Durch die Kammer h und die Öffnungen i ist in der Darre von der Sammelgrube her ein Luftstrom geschaffen, der die Wärme der verlorenen Heizflächen, namentlich der Muffelsohle, dem trocknenden Sande zu- und die beim Trocknen entstehenden Dämpfe aus den oberen Räumen abführt.

Die Siebe sind auf einem der Gestalt der Muffeln angepafsten Rahmen l befestigt, der mit Stehblechen eingefafst ist, die den etwa abrutschenden Sand und die Stücke zurückhalten. Die hinteren Stehbleche haben verschliefsbare Öffnungen m zum Beseitigen der Stücke.

In den Scheiteln des Rahmens sitzen Kloben mit Rollen n, die auf den Scheiteln der Muffeln laufen. Unten ist der Rahmen durch das Gestänge o mit dem auswärts angeordneten, mit einer Feder belasteten Hebelwerke p und durch das unter dem Kran-, Wagen-, und Lokomotiv-Gleise geführte Gestänge q mit dem Backen r verbunden, der nach Abb. 8 bis 11, Taf. 5 unter der Schiene durch die im Gehäuse s gelagerten Rollen t senkrecht und wagerecht geführt und am andern Ende durch die Rolle u gestützt ist. Durch die Stellmutter v wird der Abstand zwischen Backen und Schienen geregelt.

Beim Befahren des Lokomotivgleises verschiebt jede Achse den Backen und rüttelt die Siebe, wodurch die Darre erschüttert und das Nachfallen des Sandes aus den Taschen befördert wird.

Wo die Stutzen c durch die Siebe treten, sind diese länglich ausgeschnitten, damit sie sich frei mit dem Rahmen bewegen können. Auf die Ausschnitte sind die Stutzen umgebende Muffen gesetzt, um den Durchtritt des ungesiebten Sandes zu verhindern. Zur Erleichterung des Aufbaues und der Ausbesserung ist die Darre durch die Trennfuge v zweiteilig hergestellt. Zur Überwachung der Einrichtung sind Türen x an den Seitenwänden und der Rückwand des Blechmantels angebracht.

Die Anlage leistet in 24 Stunden 8 cbm, damit können noch andere Dienststellen versorgt werden. Sie arbeitet sparsam. Für 750 cbm Sand im Jahre betragen die Ausgaben

in Wedau		in Speldorf, wo zwei ältere Öfen stehen und die Lokomotiven durch „Sandvögel“ besandet werden, für	
für Heizstoff, Löhne und Strom . . .	ℳ/cbm 2,50		7,25
Verzinsung und Tilgung 7,5 % von 12500 ℳ . . .	„ 1,40	von 1500 ℳ	0,15
Erhaltung	„ 0,10	. . . . .	0,05
Zusammen .	ℳ/cbm 4,00		7,45

Daher werden 750 (7,45 − 4) ≅ 2600 ℳ und wenn andere Dienststellen mitversorgt werden 8000 ℳ erspart.

Nach den gemachten Erfahrungen ist die gewählte Lagerung des nassen Sandes neben der Darre vorteilhafter, als die neuerdings bevorzugte in einem Hochbehälter darüber, weil

D.R.G.M. 644367.

das Vortrocknen in diesem, namentlich bei hoher Schichtung, sehr schwach ist und die Baukosten wegen des hohen Gewichtes des Sandes unverhältnismäfsig hoch sind.

X. Das Lager für Betriebstoffe (Abb. 3 bis 6, Taf. 9).

Das Öllager ist im Kellergeschosse. Das Öl wird aus Kesselwagen oder Fässern in die Behälter gefüllt, durch Handpumpen zu den Ausgabestellen befördert und aus abgemessenen Gefäfsen in die Kannen der Mannschaften abgelassen.

Neben dem Lager liegt ein Gebäude für den Aufenthalt und ein Abort für die Lagerarbeiter, Kohlenlader und Ausschlacker.

Der Aufseher überwacht den Betrieb der Anlage zum Bekohlen und die Versorgung der Lokomotiven und Packwagen mit Betriebstoffen.

XI. Versorgung des Bahnhofes mit Licht und Kraft (Abb. 12 bis 15, Taf. 5, Abb. 3 und 4, Taf. 8 und Abb. 7 und 8, Taf. 10).

Den Strom liefern zwei Krafthäuser im nördlichen und südlichen Teile des Bahnhofes in den Schwerpunkten der Versorgung, die mit Drehstrom von 10 000 V und 50 Schwingungen vom städtischen Elektrizitätswerke durch zwei Kabel von 3×16 qmm versorgt werden. Im nördlichen stehen zwei Abspanner auf 230 V von 60 und 30, im südlichen von 200 und 100 KW.

Die Schaltpläne für Hochspannung zeigen Abb. 7 und 8, Taf. 10. Im nördlichen Krafthause 1 geht der ankommende Strom über einen einfachen Ölschalter zu den Sammelschienen. Hinter dem Ölschalter wird ein Teil zum südlichen Krafthause 2 abgezweigt, der andere über einen selbsttätigen Ölschalter mit Auslösung für Höchststrom und Nullspannung zu den Abspannern geleitet. Seitlich von den Ölschaltern sind die Blitzableiter und Strommesser angeschlossen.

Im Krafthause 2 geht der Strom über einen einfachen Ölschalter zu den Sammelschienen und über zwei selbsttätige Ölschalter mit Auslösung für Höchststrom und Nullspannung zu den Abspannern.

Die Ausführung der Anlage im Krafthause 1 zeigt Abb. 12 bis 15, Taf. 5. Sie besteht aus fünf durch feuersichere Wände getrennten Feldern. Die Anlage im Krafthause 2 ist ähnlich.

Das Krafthaus 1 enthält nur die Räume für Hoch- und Nieder-Spannung, Krafthaus 2 auch die für den Wärter, für den die Packwagen beaufsichtigenden Wagenmeister und für Packwagengeräte. Die Raumeinteilung zeigt Abb. 4, Taf. 8.

Die Anlagen für Hochspannung sind von der Eisenbahnverwaltung angelegt und werden von ihr betrieben. Die für Niederspannung sind so ausgeführt, dafs die Stromverbraucher in den Verteilstellen, namentlich die Bogenlampen in den Stellwerken, nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden können. Von den Hauptschalttafeln der Krafthäuser gehen gemäfs Abb. 3, Taf. 8 Speiseleitungen zu den Hauptstellwerken und Betriebräumen. In diesen sind Schalttafeln zum Verteilen angebracht, an die die Stromkreise mit Schaltern und Sicherungen angeschlossen sind.

Zur Beleuchtung des Bahnhofes dienen »Dialampen« von Körting und Mathiesen mit 12 Amp Stromstärke und 100 bis 120 Stunden Brenndauer. Für die Wahl zwischen Bogenlampen und hochkerzigen Metallfadenlampen waren die Betriebskosten entscheidend, die für Bogenlampen etwa 12 000 ℳ niedriger waren.

Die Gittermaste nach Osenberg haben 12 m Höhe des Lichtpunktes. Wegen des sandigen und wasserreichen Grundes mufsten sie durchweg auf Sockel aus Grobmörtel gesetzt werden.

Zur Innenbeleuchtung dienen Metallfadenlampen von 25, 32 oder 50 NK. Die Lampen der Scheinwerfer an den Ablaufbergen haben 1000 NK.

Die Umformer zum Laden der für den elektrischen Betrieb der Stellwerke im nördlichen und südlichen Teile des Bahnhofes aufgestellten Speicher werden durch Freileitungen, die elektrischen Antriebe der Arbeitmaschinen im Maschinenbahnhofe durch Kabelleitung gespeist.

Die Oberleitung für den Greiferkran, 3 Kupferdrähte von 10 mm Durchmesser, ist 10,35 m über SO an Auslegermasten aufgehängt und an den Enden durch Ankermaste verankert. Die Maste stehen dicht neben der Bansenwand in 50 m Teilung. Die Steckanschlüsse der Kabelleitung liegen in den Bansenwänden und sind mit Deckeln verschliefsbar.

XII. Die Begasung der Packwagen und Lokomotiven (Abb. 1 bis 3, Taf. 11).

Die Gaspresse ist zweistufig und prefst mit 200 Umdrehungen in der Minute 25 cbm/St auf 15 at. Die Triebmaschine leistet 10 PS. Die beiden Sammelkessel haben je 10 cbm Inhalt. Die Leitungen im Pumpenraume sind so eingerichtet, dafs das Gas

1) aus dem Gaswagen in das Füllnetz oder in die Sammelkessel,
2) aus den Sammelkesseln in das Füllnetz geleitet,
3) aus dem Gaswagen gesaugt und in die Kessel oder in das Füllnetz geprefst,
4) aus den Kesseln gesaugt und in das Füllnetz geprefst,
5) von einem Kessel in den andern übergedrückt werden kann, so dafs wenigstens in einem Kessel Gas zur Verfügung steht.

Die 22/33 mm weite Gasleitung besteht aus nahtlos gewalztem Stahlrohre. Die Füllstellen sind auf die Gleise für Packwagen zweckmäfsig verteilt. Die Füllstelle für Lokomotiven liegt gegenüber der Anlage zum Besanden, so dafs Gas und Sand zugleich eingenommen werden können.

XIII. Versorgung des Bahnhofes mit reinem Wasser (Abb. 3, Taf. 8, Abb. 6, Taf. 10 und Abb. 1 bis 4, Taf. 12).

Das Wasser wird dem Rohrnetze des städtischen Wasserwerkes durch eine 300 mm weite Leitung im Nordbahnhof entnommen. Von hier gehen drei Stränge zur Hauptwerkstätte, zum nördlichen und zum südlichen Wasserturme (Abb. 3, Taf. 8); die Verbindung zum nördlichen Wasserturme dient nur als Notanschlufs. In den Wassertürmen wird der Zufluf von Schwimmerventilen geregelt.

Neben dem südlichen Turme ist ein Reiniger für 2000 cbm Speisewasser täglich aufgestellt. Die Rohrleitung ist so geführt, dafs das Wasser entweder durch den Reiniger oder unmittelbar zum Turme geleitet werden kann.

ie beiden Türme stehen durch eine 200 mm weite Fall- in Verbindung, die der Länge nach durch den Bahnhof An diese sind im südlichen und nördlichen Teile des ofes je vier Kräne für Speisewasser angeschlossen. Die sind 35 m hoch. Der nördliche fafst 200, der südliche m. Für die Erweiterung ist neben diesem ein zweiter r vorgesehen.

er Wasserreiniger von Schumacher arbeitet mit Kalk- Der Plan der Anlage ist in Abb. 6, Taf. 10 darge- Der Reiniger steht 1 m über SO. Das gereinigte Wasser us den Filtern in eine Grube und wird von einer Kreisel- zum Wasserturme befördert. Den Zufluſs von Roh- zum Reiniger regelt ein vom Wasserstande der Rein- grube betätigtes Schwimmerventil, den Betrieb der Kreisel- eine vom Wasserstande des Hochbehälters betätigte nsteuerung.

ie Filter und die Kreiselpumpe sind im Maschinenhause se des Turmes untergebracht, wo sich auch die Ventile Bedienung der Anlage befinden. Das Schlammwasser n Filtern und dem Reiniger wird in einer Schlamm- gesammelt und von einer Schlammpumpe, deren Trieb- ugleich ein Rührwerk bewegt, zu einem hochstehenden (Abb. 3, Taf. 12) gedrückt, aus dem der Schlamm nen Wagen gestürzt und das Wasser in den Reiniger geleitet wird. Das Wagengleis dient gleichzeitig zur ung von Kalk und Soda, die in dem Raume neben dem nraume gelagert werden. Kalk und Soda werden in dem aume abgewogen, durch einen elektrischen Aufzug zum reiniger befördert und dort aufgelöst. Die Kreiselpumpe 1,65 cbm/Min mit 25 PS der Triebmaschine, die Schlamm- 0,1 cbm/Min mit 5 PS, die Triebmaschine des Auf- 2 PS.

as ungereinigte, zur Speisung der Kessel sehr ungeeignete ist 15 ° hart, die Lokomotivkessel müssen wöchentlich aschen werden, in Zukunft aber nur alle zwei Wochen. rsorgung des Bahnhofes mit Trinkwasser geschieht durch sonderes Rohrnetz.

XIV. Aufenthalträume der Wagenmeister.

ie Wagenmeister des nördlichen Bezirkes haben ihren haltraum im nördlichen Wasserturme, die des südlichen dem Aufenthaltraume der Verschiebemannschaft. Der ckwagen beaufsichtende Wagenmeister hat seinen Sitz lichen Krafthause in der Nähe der Gleise zum Abstellen ckwagen.

XV. Verfahren bei Ausführung der Anlagen und die Lieferer.

Die beschriebene Ausführung der Anlagen wurde dadurch ermöglicht, dafs die nach dem vorliegenden Bauplane genau veranschlagten Geldmittel von den für den Bau des ganzen Bahnhofes bewilligten abgesetzt und dem Maschinenamte überwiesen wurden. Nach Fertigstellung der einzelnen Teile wurden die Rechnungen dann bei der Bauabteilung gebucht. Dieses Verfahren empfiehlt sich allgemein, da sonst in der Regel am Schlusse der Ausführung der Bauten für die Maschinen-Anlagen nur unzureichende Mittel übrig bleiben und eine zweckentsprechende Durchbildung schwierig ist.

Wegen den hohen Kosten für die Fahrzeuge, Mannschaften und Betriebstoffe ist die zweckmäfsige Anordnung und Ausstattung der Maschinenbahnhöfe für Wirtschaft und Betrieb von grofser Bedeutung.

Die Anlagen sind nach den Angaben des Verfassers entworfen und ausgeführt, wobei die im Ruhrkohlenbezirke gemachten Erfahrungen nach Möglichkeit verwertet wurden.

Lieferer waren:

für die elektrischen Anlagen: Bergmann Elektrizitätswerke, Berlin; Schlieper, Duisburg; Deutsche Elektrizitätswerke, Aachen;
für die Bogenlampen Körting und Mathiesen, Leipzig;
für die Greiferkräne Gebrüder Scholten, Duisburg;
für die Anlagen zum Schütten von Kohlen und zum Besanden bezüglich der Ausstattung Gebrüder Scholten, Duisburg, bezüglich der Bauten aus Grobmörtel Schäffer und G., Duisburg:
für die Anlage zum Bereiten des Sandes de Limon und Fluhme, Düsseldorf;
für die Drehscheiben der Bergwerksverein in Eschweiler;
für die Anlage zum Auswaschen Klönne, Dortmund;
für die Kreiselpumpe Zschocke-Werke, Kaiserslautern;
für die Wasserreiniger Wwe. Joh. Schuhmacher, Köln;
für die Anlage zum Verdichten des Schlammes Dehne, Halle a. d. S.;
für die Luftpresse Deutsche Maschinenfabrik, Duisburg;
für die Anlage zum Begasen J. Pintsch, Berlin;
für alte Werkzeugmaschinen Hauptwerkstätte Dortmund;
für den Lufthammer Beché und Grofs, Hückeswagen;
für die Öfen zum Anheizen Esch und Stein, Duisburg-Hochfeld;
für die Warmwasserheizung und die Badeanstalt Gebrüder Körting, Körtingsdorf bei Hannover;
für die Speisewasserkräne Breuer und G., Höchst am Main.

Nachruf.

Georg Lehners †.

m 21. Dezember 1916 starb nach längerer Krankheit der ungs- und Baurat Georg Lehners, Vorstand des nenamtes in Halberstadt.

ehners wurde im Jahre 1861 zu Hannover geboren. dierte am Polytechnikum zu Dresden und an der Tech- Hochschule zu Hannover das Maschinenbaufach und m Jahre 1885 die Bauführerprüfung ab. Seine weitere lung erfolgte in den Eisenbahn-Hauptwerkstätten Lein- hausen und Paderborn, sowie in dem maschinentechnischen Büro der Direktion Hannover. 1889 legte er die zweite Hauptprüfung ab und wurde daraufhin zum Königlichen Regierungs-Baumeister ernannt. Als solcher war er bei der Direktion Kassel im Maschinen- und Werkstätten-Dienste und mit der Überwachung des Baues und der Abnahme von Fahrzeugen beschäftigt. Hier erfolgte auch seine Ausbildung im Telegrafendienste. 1900 wurde er zum Eisenbahn-Bauinspektor ernannt und ihm die Verwaltung der Telegrafeninspektion Königsberg übertragen.

1902 erfolgte seine Versetzung nach Harburg a. E. als Vorstand der dortigen Eisenbahn-Hauptwerkstätte und 1905 nach Halberstadt als Vorstand des Maschinenamtes daselbst, welche Stelle er bis zu seinem Tode inne hatte. 1908 war Lehners zum Regierungs- und Baurate ernannt worden.

Lehners war seit 1889 verheiratet und hinterläfst mit seiner Frau einen Sohn und eine Tochter. Der Sohn erfüllt als angehender Arzt seine vaterländische Pflicht im Felde.

Lehners war ein begabter Mann mit reichem technische Wissen, von edler Gesinnung, treu, fleifsig und gewissenha als Beamter, aufserhalb der Verwaltung ein gern gesehen Gesellschafter. An schriftstellerischer Tätigkeit heben wir d als Mitarbeiter der Eisenbahntechnik der Gegenwart besonde hervor.

Die Fachgenossen werden seiner ehrend gedenken.

G. B.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Gröfse der Reibung beim Absenken von Brunnen.

(Engineering Record 1916 II, Bd. 74, Heft 4, 22. Juli, S. 108.)

Die Schächte nach dem längs des Strafsenbahn-Tunnels unter dem Chikago-Flusse laufenden besondern Tunnel für Wasserrohre und Leitungen bei der La Salle-Strafse in Chikago sind 3,05 m weit und reichen ungefähr 30 m unter die Strafse. Der nördliche Schacht lag auf der Ostseite der Strafse ungefähr 60 cm von der Gründung eines Gebäudes von sieben Geschossen, auf der Westseite stiefs er gegen die Spundwand des alten, verlassenen Tunnels. Um das Gebäude zu schützen, wurde beim Abteufen des Schachtes zunächst ein 7,62 m langer, 3,505 m weiter, eiserner Mantel von 10 mm Wandstärke in 1,524 m langen Abschnitten versenkt, die mit stumpfen Stöfsen an der Aufsenseite und versenkten Nieten verbunden wurden. Die wagerechte Platte des Schuhes hatte 13×229 mm Querschnitt und war 305 mm von der Schneide zurückgesetzt. Der Senkbrunnen wurde durch vier 38 mm dicke Stangen getragen, die durch den Schling gingen und oben von Hölzern über der Öffnung gehalten wurden. Auf der wagerechten Platte wurde ein 23 cm breiter Backsteinring mit dem Absenken hoch geführt. Als 4,572 m der Mantellänge versenkt waren, erforderte die Überwindung der Reibung der Ruhe ungefähr 180 t Last, nämlich 11 t des Mantels, 25 t Backsteinmauerwerk, 47 t Roheisen und ungefähr 97 t an Sandsäcken. Die Senkung betrug ungefähr 3 m in vier Tagen, der sinkende Mantel blieb ohne weitere Belastung in Bewegung. Der Boden war weicher, blauer Klaiboden, die aus der Last berechnete Mantelreibung anfangs 0,36, später bei 7,62 m Länge 0,21 kg/qcm.

Unter dem eisernen Mantel wurde der Schacht in 1,5 m langen Abschnitten ausgeschachtet. Die Backsteinmauern wurden auf 41 cm verstärkt und durch sieben 25 mm dicke Stangen getragen, die unter dem wagerechten Teile des Schlinges mit Schraubenmuffen 254×267 mm grofse Platten fafsten, auf denen das Backsteinmauerwerk ruhte. Die Muffen ermöglichten die Verlängerung der Stangen jedesmal vor dem Abgraben. Um weitere Tragfläche zu schaffen und die Hängestangen etwas zu entlasten, wurden in ungefähr 90 cm senkrechter Teilung zwei Backsteinschichten in eine 10 cm tiefe Nut im Erdboden zurückgesetzt.

B—s.

Umbau von Fachwerkbrücken ohne Gerüst.

(Engineering Record 1916 II, Bd. 74, Heft 2, 8. Juli, S. 52. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 12 auf Tafel 11.

E. J. Doyle zu Albany, Neuyork, hat verschiedene Fachwerkbrücken ohne Gerüst ausgebessert. Ein Beispiel bietet die Verstärkung der Überführung der Rensselaer-Strafse Troy, Neuyork, über den Bahnhof der Boston und Maine-Bah Die Überführung hat zwei Öffnungen mit Trog-Überbauten a Doppel-Warren-Trägern. Abb. 5, Taf. 11 zeigt den Überb der gröfsern Öffnung. Alle Schrägen sollten ganz oder teilwe ausgewechselt, die Untergurte mit an die Vorderfläche d ⊏-Eisen zu nietenden Platten verstärkt werden. Um die War glieder auszuwechseln, wurden Sättel (Abb. 6 und 7, Taf. 11) üb die Knotenpunkte des Obergurtes des Netzes B gelegt, und d Lasten vom Netze A durch Anziehen der Spannschlösser a das Netz B übertragen. Die Schrägen des Netzes A wurd dann herausgeschnitten und ersetzt, die Sättel gelöst, über d Knotenpunkte des Obergurtes des Netzes A gelegt und ang zogen, so dafs die Lasten vom Netze B auf das Netz A übe tragen wurden. Dann wurden die Schrägen des Netzes herausgeschnitten und ersetzt. Die Blöcke der Sättel bestand aus Hartholz, die Stangen wurden gestaucht mit einer Mutt an jedem Ende, die Spannschlösser lagen ungefähr 90 cm üb der Fahrbahn. Da zu einer Zeit nur ein Träger verstär wurde, waren Sättel für nur ein Netz nötig.

Um die Verstärkungsplatten an die Vorderflächen d ⊏-Eisen der Untergurte zu bringen, mufsten die Niete d Verbindungen der Schrägen und Stöfse abgeschnitten werde An den Schrägen wurden zwei einander gegenüber liegen Niete herausgeschnitten und durch einen scharf passenden Do aus Schaftstahl ersetzt, der ungefähr 30 cm länger, als d Aufsenabstand der ⊏-Eisen und an jedem Ende auf 5 cm Län zugespitzt war. Dies wurde wiederholt, bis alle Niete dur Dorne ersetzt waren, bis auf einige, die durch Schraubenbolz ersetzt wurden, um die Verbindung vorläufig zu sichern. D Verstärkungsplatten wurden dann über die Enden der Dor gebracht, mit Schraubenbolzen angezogen, die Dorne na einander heraus gezogen und durch Niete ersetzt. An den Stöfs wurden neue Stofsbleche in einer zum Herausnehmen der Ni nötigen Entfernung von ungefähr 8 cm vom Rücken der ⊏-Eis aufgestellt, die Niete paarweise herausgeschnitten und dur einen durch die neuen Stofsbleche getriebenen Dorn erset die dann durch Schraubenbolzen angezogen wurden. Dar wurden die alten Stofsbleche entfernt, die Verstärkungsplatt über die Enden der Dorne gebracht, die alten Stofsbleche a der Aufsenseite der Verstärkungsplatten wieder angebracht, Dorne nach einander herausgezogen und durch Niete erset

Ein anderes Beispiel war die Verstärkung eines 51,816 langen Pettit-Trägers mit unten liegender Fahrbahn (Abb 8 bis 12, Taf. 11). Die Brücke trägt eine 7,32 m breite Fahrstra

it Straßenbahngleis und zwei je 1,83 m breite Fußwege. Alle urtglieder und Endpfosten, die Wandglieder 3—7 und 3—9 ollten durch Platten verstärkt, alle anderen Glieder durch ärkere ersetzt, die Querträger verstärkt, die Fahrbahn-Längsäger durch stärkere ersetzt werden. Die geölte Steinschlagbahn urde durch eine 4 cm dicke Asfaltschicht, die Unterlage aus chlacken-Grobmörtel durch eine 13 cm dicke Steinschlag-Grobörtelschicht mit stärkerer Bewehrung ersetzt. Die in Abb. 8, af. 11 gestrichelten Wandglieder wurden durch Sättel entlastet, e Haupt-Wandglieder durch außermittige Belastung bis auf 10% ntlastet, die durch Sättel und Hülfspfosten aufgehoben wurden, dafs durch die außermittige Belastung keine Scherspannung im Verschwinden gebracht, daher kein Querschnitt des Trägers nbeständig gemacht wurde. Die Neben-Wandglieder wurden einer Gruppe entlastet. So wurden Sättel aufgehängt von nach 6 zum Entlasten der Glieder 2—6 und 2—7, von 3 ach 7 zum Entlasten des Gliedes 3—7, von 3 nach 8 zum ntlasten der Glieder 4—12 und 12—8, und von 4 nach 10 im Entlasten des Gliedes 13—10. Die von Spannung befreiten lieder wurden herausgeschnitten und ersetzt oder verstärkt. ie Haupt-Wandglieder wurden einzeln oder zu Paaren desselben eldes entlastet, entfernt und ersetzt. So wurden zum Entsten der Glieder 3—9 und 4—9 die Punkte 7 und 9 so ark belastet, dafs die Querkraft für diese Glieder auf 10% res ursprünglichen Betrages vermindert wurde. Dann wurden er in Abb. 9 und 10, Taf. 11 dargestellte Sattel und Hülfspfosten ngebracht, und die Spannung in den Gliedern durch Anziehen er Spannschlösser in den Stangen des Sattels und Niederhrauben der Muttern auf der Kappe des Hülfspfostens auf Null ebracht. Die Belastung bestand aus 45 kg schweren Zementcken mit feinem Kiese.

Die Verstärkungsplatten der Gurte und Endpfosten wurden nf ähnliche Weise angebracht, wie die der Untergurte des oppel-Warren-Trägers. Abb. 12, Taf. 11 zeigt in sechs Stufen as Verfahren des Verstärkens eines Gurtstofses. Stufe 1 zeigt en Stofs mit den alten Stofsblechen a und b, Stufe 2 an die elle der Niete getriebene Dorne, die Stofsbleche a entfernt, ufe 3 die Verstärkungsplatte c angebracht oder zum Anbringen ereit, neue, längere Stofsbleche d angebracht und an den nden verbolzt oder zum Anbringen bereit, Stufe 4 die alten ofsbleche b abgerückt, die Dorne herausgezogen und durch hraubenbolzen ersetzt, Stufe 5 die neuen Stofsbleche e in niger Entfernung von ihrer endgültigen Lage, die Dorne wieder ngetrieben, Stufe 6 die Stofsbleche e angeschlossen, die Dorne ieder herausgezogen und durch Niete ersetzt. Die Gurte sind as Blechen und Winkeleisen zusammengesetzt, aber der Deutchkeit wegen in Textabb. 8 durch ⊏-Eisen dargestellt, obere nd untere Stofsbleche nicht gezeichnet.

Die wagerechten Seitenkräfte der Spannungen in den Sätteln urden durch kieferne Hülfsgurte aufgenommen (Abb. 9 und 10, af. 11). Diese reichten über die ganze Länge der Gurte und urden durch Blöcke und Bolzen gesichert.

Da Gurtglieder und Endpfosten beim Anbringen der Verärkungsplatten unter teilweiser Spannung standen, daher das te Metall nach der Verstärkung bei voller Belastung stärker ngestrengt wird, als das neue, wurden die neuen Platten so stark gewählt, dafs die Höchstspannung im alten Metalle nicht zu grofs ist. Die Spannungen zur Zeit des Verstärkens betrugen nicht über 20% der unter voller Belastung.

Verschiedene Schrägen einer leichten Landbrücke wurden ganz mit Hülfe von Belastungen entfernt und ersetzt. B—s.

Heben der Brücke der Pennsylvania-Bahn über den Kiskiminetas-Flufs bei Kiskiminetas-Junction, Pennsylvanien.

(Engineering Record 1916, I, Bd. 73, Heft 25, 17. Juni, S. 807. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 9 auf Tafel 12.

Die Pennsylvania-Bahn hat unter Aufsicht des Zimmermeisters E. W. Holmes die drei Überbauten der eingleisigen Brücke der Allegheny-Strecke über den Kiskiminetas-Flufs bei Kiskiminetas-Junction, Pennsylvanien, 1,68 m am einen und 2,13 m am andern Ende in dreizehn Tagen unter dem Betriebe mit eigenen Arbeitern gehoben. Die auf gemauerten Pfeilern ruhenden Trogüberbauten bestehen aus rund 73 m weiten Fachwerkträgern mit verbolzten Knoten. Die Schienenunterkante liegt ungefähr 14 m über dem Wasserspiegel. Zum Heben der Überbauten dienten vier Schraubenwinden für je 45 t unter einem aus zwei 457 mm hohen I-Trägern bestehenden Windenbaume mit zwei am Auflagerbolzen des Überbaues angreifenden, einstellbaren Augenbändern von 152 × 44 mm Querschnitt (Abb. 5 bis 7, Taf. 12). Die Verwendung der letzteren war dadurch möglich, dafs die Auflagerbolzen weit genug hervorragten; die Bolzenmuttern wurden entfernt und durch neue zur Aufnahme der Augenbänder geeignete ersetzt. Im Ganzen wurden sechs Windenbäume verwendet, zwei auf einem Endpfeiler, bis sie nach dem andern Ende der Brücke gebracht werden mufsten, die andern vier nach Bedarf unter Versetzen von Pfeiler zu Pfeiler. Die Brücke wurde an einem Ende zunächst ungefähr 40 cm gehoben, dann, um übermäfsige Neigung auf den Überbauten zu vermeiden, das auf dem nächsten Pfeiler ruhende Ende jedes Überbaues ebenfalls 40 cm, und die Arbeit so hin und her fortgesetzt, bis die Höhe erreicht war. Die Aufblockung bestand hauptsächlich aus 30 × 30 cm dicken Eichenhölzern, deren Länge gleich der Breite der Pfeiler war. Diese Hölzer lagen in Richtung der Brückenachse und wechselten mit rechtwinkelig zu ihnen liegenden, 30 cm breiten, 7,5 cm dicken Bohlen ab. Beim Heben wurden hölzerne Keile unter die Schuhe gelegt und beim Fortschreiten der Arbeit angetrieben. Wenn der Schuh hoch genug war, wurden die Keile unter jedem Schuhe durch drei 1,22 m lange, 30 cm breite, 7,5 cm dicke Bohlen in der Längsrichtung ersetzt. Nachdem dieses Verfahren bis 40 cm Höhe fortgesetzt war, wurde eine Breite der Bohlenblockung unter jedem Schuhe entfernt und durch ein 30 × 30 cm dickes Holz ersetzt, die Last durch 7,5 cm dicke Bohlen und Keile auf dieses übertragen, und der nächste Bohlenstapel durch ein 30 × 30 cm dickes Holz ersetzt. Dieses Verfahren wurde unter den Schuhen der Brücke und Auflagern der Fahrbahn-Längsträger befolgt, bis sich eine Lage von 30 × 30 cm dicken Hölzern über die ganze Länge des Pfeilers erstreckte. Wenn die Brücke bis 457 mm unter ihrer endgültigen Lage gehoben war, wurden unter jeden Schuh und jedes Längsträger-Auflager vier Stapel 1,22 m langer, 30 cm breiter, 7,5 cm dicker Bohlen rechtwinkelig zur Brücken-

achse gelegt. Diese Stapel wurden nach einander durch je einen über die ganze, 7,62 m betragende Länge des Pfeilers laufenden, 457 mm hohen I-Träger ersetzt (Abb. 8 und 9, Taf. 12). Die vier I-Träger unter dem Ende jedes Überbaues wurden durch Platten verbunden. Die senkrecht unter den Schuhen liegenden 30 cm dicken Hölzer wurden dann nach Durchsägen der rechtwinkelig zu ihnen liegenden 7,5 cm dicken Bohlen jedesmal für ein Paar von Schuhen auf dem Pfeiler unter den I-Trägern weggenommen, und ein 1,22 m breiter, über die ganze Breite des Pfeilers reichender, mit der Oberfläche der I-Träger bündiger Block aus Grobmörtel eingestampft. Darauf wurde die hölzerne Blockung unter den Enden der I-Träger und zwischen den Grobmörtelblöcken entfernt. Zur Unterstützung der Fahrbahn-Längsträger wurde unter dem Ende jedes Längsträgers ein 30 × 30 cm dicker Pfosten auf den Rost von I-Trägern gestellt. In die Grobmörtelblöcke u den Schuhen wurde Rundeisen eingelegt, das herausragte, als Band für die dann hergestellten zwischenliegenden G mörtelkörper zu dienen.

Die ⊔-förmigen Endpfeiler waren breit genug, um Seit mauern aus Grobmörtel ohne Hinderung des Verkehres führen zu können. Die den Bahndamm stützenden Mau konnten erst vollständig aufgeführt werden, nachdem die Brü gehoben war. Von diesen Mauern wurden ungefähr 90 lange, mit den Seitenmauern eine ⌊-Form bildende Stü hergestellt, und 30 × 30 cm dicke Hölzer als vorläufige St mauer dagegen gelegt. Diese Hölzer dienten als Schalung b Herstellen der Stützmauer aus Grobmörtel, nachdem der Ü bau gehoben war. B—s

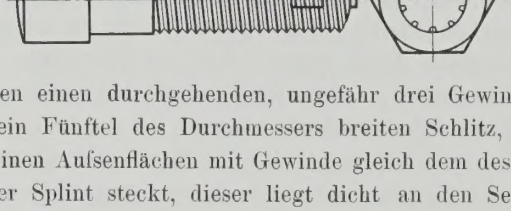
Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Muttersicherung von Schum.

(Railway Age Gazette 1916 I, Bd. 60, Heft 16, 21. April, S. 913. Mit Abbildungen.)

Gebrüder Schum zu Neuyork haben kürzlich eine Muttersicherung mit unbedingtem Verschlusse auf den Markt gebracht. Die Mutter hat zehn oder mehr quer über das Gewinde gehende Schlitze in gleichmäfsiger Teilung (Textabb. 1),

Abb. 1. Muttersicherung von Schum.



der Bolzen einen durchgehenden, ungefähr drei Gewindegänge langen, ein Fünftel des Durchmessers breiten Schlitz, in dem ein an seinen Aufsenflächen mit Gewinde gleich dem des Bolzens versehener Splint steckt, dieser liegt dicht an den Seiten des Schlitzes, ist aber einen halben Gewindegang kürzer, so dafs er eine Längsbewegung um einen halben Gang ausführen kann. Wenn er nach dem Ende des Schlitzes nächst dem Kopfe des Bolzens bewegt wird, passen die Gewinde, wenn er nach dem andern Ende bewegt wird, passen sie nicht. Der Splint greift mit einem an ihm befestigten Stifte in eine Bohrung in der Mitte des Bolzen-Endes. Ein Druck auf diesen Stift bewegt den Splint nach dem innern Ende des Schlitzes, wo die Gewinde passen, wenn der Druck aufgehoben wird, wird der Splint durch eine kleine Feder an seinem innern Ende nach dem äufsern Ende des Schlitzes gedrückt.

Bei der Verwendung wird der Stift gedrückt, bis die Gewinde passen, die Mutter ganz auf den Bolzen geschraubt, und der Druck auf den Stift aufgehoben. Eine weitere geringe Drehung der Mutter bringt den Splint einem der Schlitze in der Mutter gegenüber, in den ihn die Feder hörbar hineindrückt. Um die Mutter zu lösen, wird der Stift wieder gedrückt, bis die Gewinde passen, die Mutter kann dann gedreht werden.

B—s.

Hochlegung der Baltimore und Ohio-Bahn zur Beseitigung schienengleichen Kreuzung der Liberty-Avenue in Pittsburg.

(Engineering Record 1916, I, Bd. 73, Heft 25, 17. Juni, S. 797. Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel 10.

Die gegenwärtig unter dem Betriebe ausgeführte Ho legung der zweigleisigen Hauptlinie der Baltimore und O Bahn von Pittsburg nach Chikago zur Beseitigung der schien gleichen Kreuzung der Liberty-Avenue in Pittsburg, einer beiden Hauptverkehrsadern vom Geschäft- nach dem östlic Liberty-Wohn-Gebiete (Abb. 9 und 10, Taf. 10), erfordert n dem Anschlage 3,2 Millionen ℳ. Von der Westseite Liberty-Avenue führt die Bahn auf einer ungefähr 550 m lang annähernd wagerechten, eisernen Überführung in der 33. Str nach der Brücke über den Allegheny-Flufs. Östlich der Ave wendet sich die Bahn in eine natürliche Senkung, auf de Sohle sie mit Neigungen von 10 ‰ an aufwärts steigt. Lä dieses Teiles liegen zahlreiche Gewerbebetriebe auf bei Seiten der Gleise, denen ein fahrbarer Bockkran für 36 t der Nordseite, ein kleiner Güterschuppen und Freiladebahn auf der Südseite an der Liberty-Avenue angeschlossen s Zu diesen führen Fahrstrafsen von der Liberty-Avenue lä der Gleise auf beiden Seiten. Liberty-Avenue, eine verhältsmäfsig schmale und dürftig gepflasterte Strafse, trägt star Fuhrwerkverkehr und eine zweigleisige Linie der Pittsbu Bahnen. Unmittelbar nördlich der Kreuzung steigt sie st nach der Biegung bei der Forfar-Strafse. Die Überführ zwischen Liberty-Avenue und Allegheny-Flufs überschre ungefähr in der Mitte die Hauptgleise der Alleghenytal-Ba ferner die Pittsburg-Junction-Bahn längs des Flusses. D beiden in Strafsenhöhe liegenden Bahnen sind durch die Gl der «Carnegie Steel Co.» unter der Überführung verbun Unter der 33. Strafse liegt auch ein 2,44 m weiter Ab wässerungskanal. Die die Forfar-Strafse über die Bahn führe «Herron-Avenue»-Brücke wird wegen des Hebens der Gl teils gehoben, teils umgebaut; diese Änderungen werden d die Stadt ausgeführt, wobei die Überführung für den Verk gesperrt wird.

Die Bahn wird an der Kreuzung ungefähr 5,5 m geho

Strafse 60 cm gesenkt. Die westliche Überführung wird umgebaut, dafs die Gleise auf einen Teil der Strecke nach n Flusse zu 3 ‰ Gefälle haben, das später bis zu der genten Hochbrücke über den Flufs ausgedehnt werden soll. läufig wird jedoch der erhöhte Längsrifs durch eine kurze gung von 15 ‰ mit der bestehenden Brücke verbunden; diesem Zwecke mufs ein Überbau der letztern etwas geen werden. Östlich der Kreuzung liegen die Gleise nach Hochlegung bis zu dem Bogen von 269 m Halbmesser an Herron-Avenue-Brücke ungefähr wagerecht, steigen dann 3 ‰ ausgeglichener Neigung bis zu einem Punkte, wo se in die steilere des gegenwärtigen Längsrisses übergeht. Zufahrt ist 1200 m lang. Die beiden Hauptgleise werden ch Futtermauern gestützt, um die in Strafsenhöhe liegenden fuhrgleise nach dem Krane auf der Nordseite, nach Güteruppen und Freiladegleisen auf der Südseite zu schützen. Die südliche Futtermauer endigt am östlichen Ende des Gleisbogens, die nördliche reicht fast bis zum Ende der Zufahrt. Der Damm endigt 90 m östlich der Liberty-Avenue, zwischen dieser und dem Damme liegen die Gleise auf einer Überführung aus Blechbalken auf Pfeilern aus Grobmörtel, die Fuhrwerkverkehr nach und von beiden Bahnhöfen ermöglicht und den durch die 33. Strafse führenden, 2,44 m weiten Entwässerungskanal schützt. Güterschuppen und Freiladebahnhof, die schräg zur Liberty-Avenue liegen, werden durch eine gröfsere, mit der Avenue gleichlaufende Anlage ersetzt.

Der Umbau wird unter Leitung von F. L. Stuart als Oberingenieur und P. Didier als Vertreter ausgeführt. C. Brown ist örtlicher Bauleiter. P. J. Joyce und G. zu Neuyork sind allgemeine Unternehmer, die «Cranford Construction Co.» zu Cincinnati ist Unterunternehmerin für das Rammen der Pfähle, die «American Bridge Co.» Unternehmerin für die Eisenarbeiten. B-s.

Maschinen und Wagen.

Schwingungen in den Triebrädern elektrischer Fahrzeuge.

ctric Railway Journal, Februar 1916, Nr. 7, S. 312. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel 9.

Der amerikanische Ingenieur G. M. Eaton hat die bei ktrischen Triebfahrzeugen auffallenden Klappergeräusche, attering slip», untersucht, die beim Anfahren zugleich mit leudern der Triebachsen auftreten. Als Ursache dieser Ereinung werden die beträchtlichen Massen der bei elektrischen komotiven vorhandenen bewegten Teile angesehen, die ein es Schwungmoment haben. Bei einer elektrischen Lokotive wird stets das Schwungmoment des Läufers ebenso grofs r gröfser sein, als das der Triebräder, besonders wenn der trieb über ein Vorgelege erfolgt. Bei einer Dampflokomotive m dagegen die Einwirkung der Momente von Schubstange, euzkopf, Kolbenstange und Kolben auf die Beschleunigung Triebräder vernachlässigt werden, sobald sie zu gleiten benen. Bei einem elektrischen Triebfahrzeuge ist dabei die lge der Vorgänge, unabhängig von der Bauart der Triebschine, folgende. Mit dem Anlassen der Maschine beginnt Drehung des Läufers, damit werden zunächst die Spielume in den Vorgelegen beseitigt, alle in einander greifenden hne zur Anlage gebracht. Mit wachsendem Drehmomente rd der Baustoff des Vorgeleges, Rahmens und der anenzenden Gestellteile gebogen oder verdreht oder in anderer eise beansprucht und speichert nun vermöge seiner Nachbigkeit ein gewisses Arbeitvermögen auf. Schliefslich ercht die Zugkraft am Radumfange einen Wert der genügt, Reibung auf der Schiene zu überwinden, das Rad beginnt gleiten. In dem Augenblicke, in dem die Bewegung ischen Rad und Schiene beginnt, sinkt die Reibung von der henden auf gleitende. Dem verringerten Widerstande gegener wird nun die im Getriebe aufgespeicherte Arbeit wieder i. Sie wird benutzt, um die Räder aus der Stellung, die zu Beginn der Bewegung gegenüber dem Läufer besafsen, beschleunigen. Während dessen verlieren die Triebmaschinen Belastung und werden rascher zu laufen suchen. Dies gilt cht nur von Maschinen mit Hauptstromkennlinie, sondern auch i Induktionsmaschinen, solange sie mit weniger, als der zeitgleichen Drehzahl laufen, wie gewöhnlich im Betriebe der Fall ist, wenn die Räder gleiten. Die Induktionsmaschine kommt in diesem besondern Falle der Dampflokomotive am nächsten, bei der zum Anfahren möglichst grofse Füllung gegeben wird, um grofse Zugkraft zu erzielen.

Die Reibung an der Schiene wird nun weiter abnehmen, während die Geschwindigkeit des Radkranzes gegen die Schiene zunimmt. Immerhin wird die Kraft, die die Räder zu beschleunigen bestrebt ist, während sie durch das Vorgelege hindurch übertragen wird, entsprechend dem Verbrauche des Arbeitvermögens abnehmen. Sobald sie kleiner ist, als die Reibung am Radumfange, die ihrerseits die Räder zu verzögern strebt, beginnen die Räder wieder langsamer zu laufen.

Es sind also zwei verschiedene Gruppen umlaufender Massen vorhanden, die durch ein Vorgelege gekuppelt sind. Die der einen Seite beschleunigen, die der andern verzögern. Sobald die Spielräume im Getriebe beseitigt sind, mufs es einen Stofs mit einem Rückschlage geben. Dadurch entsteht das Klappern, das sich nahezu bei allen elektrischen Fahrantrieben gezeigt hat, bei denen die Maschinen stark genug sind, um die Räder bei starker Reibung zum Schleudern zu bringen. Am stärksten ist die Erscheinung bei elektrischen Lokomotiven für schweren Dienst hervorgetreten. Sie ist auch bemerkbar bei Güterzuglokomotiven, deren Triebmaschinen unmittelbar an den Achsen angreifen.

Bei den Lokomotiven der Norfolk und West-Bahn traten nach kurzer Betriebzeit Brüche an den Kuppelzapfen auf, als deren Ursache durch einen Schwingungsmesser einfachster Ausführung das Schleudern der Räder erkannt wurde. Hierzu wurden drei der Drehgestelle einer Lokomotive mit der Bremse festgestellt, vor der Achse des vierten Drehgestelles ein Schwingrahmen nach Abb. 7, Taf. 9 in den Punkten A befestigt und beim Anlassen so in Bewegung gesetzt, dafs die Schreibstifte auf dem wagerechten Balken D während des Gleitens oder Schleuderns der Achse auf der mit Kreide bestrichenen Lauffläche der Radreifen eine Schwingungslinie nach Abb. 9, Taf. 9 zeichneten.

Hieraus können die Kräfte berechnet werden, die die

Beschleunigung und Verzögerung hervorrufen, sowie die Beanspruchungen im Gestänge, den Bolzen und Zapfen. Zum Vergleiche mit den Angaben der Schaulinien wurden Dehnmesser am Triebgestänge benutzt. Ihre Einrichtung geht aus Abb. 8, Taf. 9 hervor. Das Dehnen und nachgiebige Pressen der Stangen wird dabei durch die Verkürzung der Bleistücke angezeigt, die von dem einseitig mit der Stange verschweifsten Schieber S verschoben werden. Die Ergebnisse beider Mefsverfahren deckten einander sehr genau, sie ermöglichten die Nachprüfung und Berichtigung der Mafse aller wichtigen Teile des Triebwerkes. A. Z.

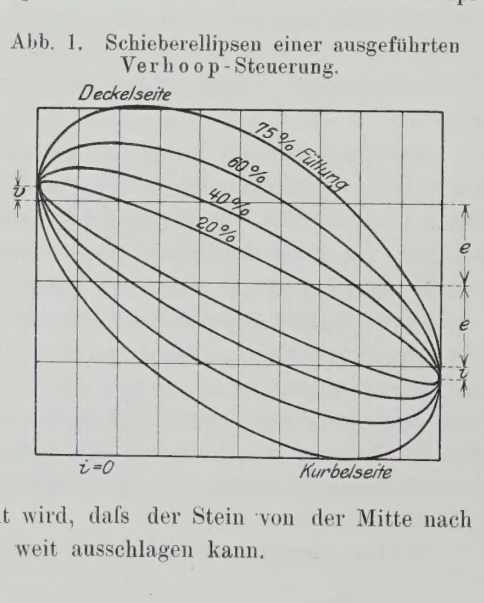
Verhoop-Steuerung für Dampflokomotiven.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, September 1916, Nr. 36, S. 725. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel 9.

Vom Ingenieur D. Verhoop im Haag stammt der Entwurf einer Steuerung für Lokomotiven hauptsächlich bei innenliegendem Triebwerke, die die oft schwer unterzubringenden zweimittigen Scheiben vermeidet und vom Federspiele unabhängig ist. Die Anordnung der Steuerung zeigen Abb. 10 bis 12 auf Taf. 9. Die Schieberbewegung wird durch zwei von den beiden Kreuzköpfen abgeleitete und durch Gestänge und Winkelhebel übertragene geradlinige Bewegungen hervorgerufen. Die eine Grundbewegung wird vom Kreuzkopfe des betreffenden Zilinders abgeleitet; sie ist für alle Füllungen gleich und wird durch einen dem Gegenlenker der Heusinger-Steuerung ähnlichen Gegenlenker a verkleinert. Die andere Grundbewegung wird dem gegenseitigen Kreuzkopfe entnommen und durch die Schubstangen b und c, die Hebel d und e und die Welle h einer der Steuerung nach Joy ähnlichen Gleitführung zugeleitet. Die Gleitführungen sind in die Steuerwelle eingebaut und werden durch Gestänge vom Führerhause aus verstellt. Hierdurch wird die Bewegung je nach dem Grade der Füllung und der Fahrrichtung verändert. Sie wird mit der Schieberschubstange g auf den Gegenlenker a übertragen, Damit beide Steuerungen gleichzeitig dieselbe Fahrrichtung steuern, sind die Hebel e und e_1 für die eine Maschinenseite nach vorn, für die andere nach hinten auf die Wellen h und h_1 aufgekeilt, da beim Vorwärtsgange der Lokomotive der linke Kreuzkopf dem rechten um 90° der Radumdrehung nachfolgt, dagegen der rechte dem linken um 270° nacheilt. Um den Einflufs der endlichen Stangenlänge nach Möglichkeit aufzuheben, werden die Hebel d und d_1 mit einer Neigung h und h_1 auf die Wellen aufgekeilt, die so grofs gewählt wird, dafs der Stein von der Mitte nach beiden Seiten gleich weit ausschlagen kann.

Abb. 1. Schieberellipsen einer ausgeführten Verhoop-Steuerung.



Textabb. 1 zeigt die Schieberellipsen einer ausgeführ Steuerung. Die Quelle geht auf die Ermittelung der Ein bewegungen bei der Ausführung des Steuergetriebes für inn und äufsere Einströmung näher ein und gibt die Richtlinien den Entwurf.

Als Vorteile dieser Steuerung für innen liegendes Tri werk werden angegeben: Unabhängigkeit vom Federspiele von der Höhenlage der Lokomotive, nahezu vollständiger A gleich des Einflusses der endlichen Stangenlängen, gute Dam verteilung, gleichbleibende Voreilung, Unabhängigkeit von Triebachse, Fortfall der zweimittigen Scheiben, kurze Bau daher hinter dem Steuergetriebe bequemer Zugang zum Ke und Triebwerke, ruhiges Arbeiten. Die Zahl der der nutzung unterworfenen Gelenke beträgt acht, bei der Steuer nach Heusinger neun, nach Joy sieben, nach Stephens und Allan zehn, nach Baker-Pilliod*) sogar dreize Die Steuerung eignet sich daher vorzüglich zum Ersatze Joy-Steuerung. Sie ist vorerst nur bei Strafsenbahnlokomoti verwendet und hat sich in längerm Betriebe bewährt, soll s aber auch für gröfsere und mehrfach gekuppelte Lokomoti eignen. A. Z

1D + D1. IV. T. F. G-Lokomotive der Nashville-, Chattanooga- St. Louis-Bahn.

(Railway Age Gazette 1916, Mai, S. 985. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel 11.

Drei Lokomotiven dieser Bauart (Abb. 4, Taf. 11) wur von Baldwin geliefert. Sie sind für Schiebedienst auf Hau strecken mit 20‰ Steigung bestimmt, jede ersetzt zwei 1 I Lokomotiven**) von 93 t Triebachslast. Zum Drehen sind 27,4 grofse Drehscheiben nötig. Für das Befahren von Gleisbo mit 103 m Halbmesser haben die Räder der ersten und letz Triebachse 22 mm, alle übrigen 19 mm Seitenspiel, ohne Flansch sind keine Räder.

Der Langkessel besteht aus vier Schüssen, der zweite kegelig von 2235 bis 2490 mm Durchmesser aufsen; der let Schufs hat bei 25 mm Wandstärke 2540 mm äufsern Dur messer. Die Längsnähte sind an den Enden geschweifst, i Festigkeit beträgt 90% der des vollen Bleches. Die Feu büchse ist mit einer 1473 mm tiefen Verbrennungskammer a gerüstet; die die Feuerbrücke tragenden vier Siederohre gel von deren Boden bis zur Rückwand der Feuerbüchse, da der Umlauf des unter der Verbrennungskammer befindlich Wassers befördert wird. Seiten und Decke der Feuerbüc bilden eine Platte; sie ist mit dem, Seiten, Decke und Bo der Verbrennungskammer bildenden Bleche durch Schweifsu verbunden. Auch die in der Mitte des Bodens der Verbrennu kammer liegende Naht ist geschweifst, die Heizrohre sind die hintere Rohrwand eingeschweifst. Das vordere Ende Verbrennungskammer ist durch vier Reihen dehnbarer Anker*) nach Baldwin abgesteift, im Übrigen wurden reichlich wegliche Stehbolzen verwendet. Die Sicherheitsventile s in einem Gufsstücke untergebracht, das, eben vor der V brennungskammer liegend, einen Kesselausschnitt von 660 m

*) Organ 1910, S. 166.
**) Organ 1915, S. 361.
***) Organ 1916, S. 172, Abb. 2.

hmesser bedeckt; der Kessel kann durch diese Öffnung ell und bequem bestiegen werden.

Die Lokomotive ist mit dem selbsttätigen »Standard«-beschicker ausgerüstet, der Aschkasten mit drei Rümpfen ehen; der vordere nimmt die ganze Breite der Feuerbüchse die beiden anderen liegen, einer an jeder Seite, zwischen letzten beiden Achsen. Der Raum zwischen diesen beiden pfen wird durch die Teile des Rostbeschickers eingenommen. Regler ist der von Rushton, der überhitzte Dampf wird Hochdruck-Schieberkästen durch aufsen und wagerecht nde Rohre zugeführt. Die Dampfverteilung erfolgt durch enschieber und Walschaert-Steuerungen, zum Umsteuern t die Kraftumsteuerung von Ragonnet*). Ein Anfahr-il von Baldwin führt beim Anfahren abgespannten Frisch-pf zu den Niederdruckzilindern. Jeder Kolben besteht aus r Gufsstahlscheibe, der die Dichtringe aufnehmende gufs-ne Ring ist aufgegossen und nach unten erbreitert; des-wurden keine durchgehenden Kolbenstangen verwendet. Die Zilinder sind getrennt von ihren Satteln gegossen; r Hochdruckzilinder ist an seinem Sattel mit 45 Bolzen stigt, der Sattel in Stahlgufs aus zwei Teilen hergestellt, über einander liegen; der untere trägt den Gelenkbolzen die kugelige Verbindung mit dem Verbinderrohre. Die vässerung geschieht durch ein mit einem Hahne versehenes r, der Hahn wird gleichzeitig mit den Zilinderhähnen ge-t. Um die Zilinder auswechselbar zu machen, wurden in Sattel zwei Anschlüsse für das Verbinderrohr vorgesehen, eine wird durch eine Kappe verschlossen. Die vorderen men endigen dicht hinter den Niederdruckzilindern und hier mit einem schweren Stahlgufsstücke durch Bolzen Keile verbunden. An diesem Gufsstücke sind die lerdruckzilinder befestigt, jeder mit 22 38 mm starken en an einer 733 mm hohen Fläche. Die beiden Trieb-elle sind durch ein Kugelgelenk verbunden; dessen den mm starken Drehzapfen umschliefsende Kugel von 279 mm hmesser und das zweiteilige Lager sind aus Schmiede-n hergestellt und durch Einsetzen gehärtet. Zum Schmieren Kugel ist ein Ölgefäfs vorgesehen. Die Bauart vermindert Gefahr des Klemmens auf Gefällwechseln und unebenem bau. Sand kann vor und hinter die Triebräder jedes bgestelles geworfen werden. An jeder Seite des Langkessels zwei Sandkästen in solcher Höhe angebracht, dafs sie im en Raume bleiben. Auch die Glocke befindet sich links Langkessel. Die Hauptverhältnisse sind:

ilinderdurchmesser, Hochdruck d . . .	686 mm
» Niederdruck d_1 . . .	1041 »
olbenhub h	762 »
urchmesser der Kolbenschieber	381 »
esselüberdruck p	14,8 at
esseldurchmesser, aufsen vorn	2235 mm
euerbüchse, Länge	3200 »
» Weite	2483 »
eizrohre, Anzahl . . . . . 253 u. 43	
» Durchmesser, aufsen . . . . 57 » 140 mm	
» Länge	7315 »

*) Organ 1914, S. 32.

Heizfläche der Feuerbüchse	36,1 qm
» » Heizrohre	468,6 »
» des Überhitzers	117,2 »
» im Ganzen H	621,9 »
Rostfläche R	7,9 »
Durchmesser der Triebräder D	1422 mm
» » Laufräder	838 »
» » Tenderräder	914 »
Triebachslast G_1	195,18 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	212,92 »
» des Tenders	75,12 »
Wasservorrat	32,17 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand	4572 mm
Ganzer »	16967 »
» » mit Tender	26105 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 \cdot h}{D} =$ . .	55983 kg
Verhältnis H : R = ...	78,6
» H : G_1 = ...	3,19 qm/t
» H : G = ...	2,92 »
» Z : H = ...	90 kg/qm
» Z : G_1 = ...	286,8 kg/t
» Z : G = ...	262,9 »

—k.

Feuerbüchse mit Siederohren, Bauart Riegel.

(Railway Age Gazette 1915, März, Band 58, Nr. 11, Seite 445. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 15 auf Tafel 12.

Die Feuerbüchse wurde von S. S. Riegel, Maschinen-ingenieur der Delaware, Lackawanna und Westbahn entworfen und ihm patentiert. In den Abbildungen 10 bis 15 auf Taf. 12 ist eine solche Feuerkiste dargestellt, wie sie für eine 2 C 1 . II . T . ⌐. S-Lokomotive*) der genannten Bahn verwendet wurde. Auf jeder Seite der Feuerbüchse sind 66 Siederohre aus weichem Stahle von 64 mm äufserm Durchmesser angeordnet, die den untern Teil der Seitenwände mit der Decke verbinden. Nach Abb. 11, Taf. 12 sind die Seitenwände unten besonders geformt, um die Rohre rechtwinkelig zur Wand einführen zu können und gute Verbindung zu sichern. Die untere Reihe der Siederohre liegt am Vorderende der Feuerbüchse 381 mm über dem Grundringe.

Die Mitten der Rohre stehen 102 mm von einander ab, den Eintrittsöffnungen in den Seitenwänden und der Decke gegenüber sind Reinigungschrauben im Mantel vorgesehen.

Die Rohre wurden im vorliegenden Falle nicht, wie in den Zeichnungen angegeben, eingeschweifst, sondern eingewalzt, mit abgesetzter Schulter auf der Wasserseite versehen und gebörtelt; bei der Verbindung der Rohre mit den Seitenwänden wurden aufserdem Eindichtringe verwendet.

Die Siederohre haben 43,76 qm Heizfläche, die ganze Heizfläche des Kessels ist 45,89 qm gröfser, als die anderer Lokomotiven derselben Klasse.

Die Feuerbüchse ist mit einer, in den Abb. 13 bis 15, Taf. 12 dargestellten «Security»-Feuerbrücke ausgerüstet.

Der Hauptzweck der neuen Bauart ist die Erzielung lebhaftern Umlaufes des Wassers. —k.

*) Organ 1916, Seite 319.

Besondere Eisenbahnarten.

Die Erzeugung von Strom für elektrische Bahnen.

(Electric Railway Journal, Juni 1916, Nr. 26, S. 1170. Mit Abbildungen.)

Die Quelle untersucht die Frage, ob kleine über das Bahnnetz verstreute, oder grofse im Mittelpunkte angelegte Kraftwerke, ob Erzeugung im eigenen oder Bezug aus fremdem Werke für die Bahngesellschaften vorteilhafter ist. Die verschiedenen Gesichtpunkte werden durch Schaulinien über Belastung, Anlage- und Betriebs-Kosten von Dampf- und Wasser-Kraftwerken besprochen, mit dem Ergebnisse, dafs die Geldfrage den Ausschlag gibt. Besonders beim Ersatze vorhandener kleiner Werke durch eine grofse Anlage mufs der Gewinn auch den Verlust an Anlagekosten für die noch nicht abgeschriebenen Teile der alten Werke decken.

Erfordert der Betrieb der Bahn Spitzenleistungen, für die das eigene Kraftwerk bemessen sein müfste, ohne dafs die überschüssige Leistung der schwachen Stunden nutzbring verwendet werden kann, so ist der Strom aus einem frem Werke zu beziehen, das seine Stromabgabe an die verschiede Abnehmer besser ausgleichen, und dadurch billiger arbeiten k

Wasserkraftwerke sind in der Anlage zwei bis dreima teuer, als Dampfkraftwerke. Die Anlagekosten können 630 ℳ/kW, wenn gröfsere Stauanlagen erforderlich sind 840 bis 1050 ℳ/kW angenommen werden, während eine eb leistungsfähige Anlage mit Dampfbetrieb 220 bis 315 ℳ kostet. Wenn Wasserkraftwerke für eine Leistung ausge werden müfsten, die nur während kurzer Betriebzeiten Spitzen gebraucht wird, kann es richtiger sein, das Was kraftwerk nur für die durchschnittliche Dauerleistung zu messen und die Spitzenleistung einer zusätzlichen Anlage Dampfkraft zu übertragen. A.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Antrieb für Lokomotive mit Verbrennungsmaschine.

D. R. P. 294111. A. Klose in Berlin-Wilmersdorf.

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 16 auf Tafel 11.

Die Kraftmaschine arbeitet ohne freie Massenkräfte und Kraftmomente mit zwei gegenläufigen Kolben auf zwei entgegengesetzt umlaufende Triebwellen, von denen die Kraftwirkung durch eine zwischenliegende, um die Lokomotivtriebachse schwenkbare Antriebachse je durch ein Zahnrad abgenommen und durch Kurbel auf die Lokomotivtriebachse übergeleitet wird. Abb. 13 bis 16, Taf. 11 stellen eine Anordnung des Antriebes für eine Lokomotive mit Regelspur dar.

F_1, F_2 sind die gegenläufigen Kolben, H_1, H_2 die Hebel für die Kraftübertragung auf die Kurbelstangen K_1, K_2. W_1, W_2 sind die beiden entgegengesetzt umlaufenden, zwangläufig etwa durch gleiche Zahnräder r_1, r_2 verbundenen Triebwellen, die die Triebzahnräder A_{z1} und A_{z2} mit so vielen verschiedenen Stufen tragen, wie Geschwindigkeiten übertragen werden sollen; diese Räder stecken lose auf den Triebwellen und werden je von den nach Bedarf ein- und ausschaltbaren Reibungkuppelungen M_1, M_2 mitgenommen. In der Mitte zwischen den Triebwellen liegt eine um die Lokomotivtriebachse T schwenkbare Antriebachse A; beide Achsen T und A sind durch Kurbeltriebe gekuppelt (Abb. 16, Taf. 11). Die Antriebachse A trägt ein so verschiebbares Triebzahnrad P_z, dafs es mit jeder Stufe der Zahnräder A_{z1} oder A_{z2} in Eingriff gebracht werden kann. Die Achse A ist in einem schwenkbar an die Lokomotivtriebachse T gelenkten Rahmen R gelagert, der durch ein Stellzeug S eingestellt, bewegt und gehalten wird. Die Lokomotivtriebachse T kann auch als Blindachse angeordnet sein. Von dieser Achse können durch Kuppelstangen noch mehrere Triebräder angetrieben werden.

Die Zahnräder für die zwangläufige Verbindung der Wellen W_1 und W_2 können durch zwei mit einem Ende an einen Stein in einer festen Schwinge, mit dem andern an die Tr stangen gelenkte Lenkstangen ersetzt werden.

Für Verbrennungsmaschinen mit sehr hohen Anfangsdrüc im Zilinder ist eine besondere Abart der Vorrichtung gesehen.

Vorrichtung zum Telephonieren von und nach in Bewegung be liehen Bahnzügen.

D. R. P. 294102. K. H. Warfringe in Stockholm.

Um Klagen über störende Wirkungen zwischen der Lei des Fernsprechers und anderen zu vermeiden, schlägt der finder folgenden Weg ein. Die Luftleitung des festen Kr an der Strecke wird in zwei annähernd gleiche neben eina geschaltete Teile oder Zweige geteilt, die nach entgegengeset Richtungen von einer festen Stelle ausgehen, die an den bindungspunkt oder an die Verbindungspunkte der beiden der Leitung angeschlossen ist. Die Ströme entgegengese Richtung in den beiden Zweigen wirken dann bei geeign Regelung nach aufsen gleich stark aber in entgegengeset Sinne, sodafs die störenden Einwirkungen nahe liege Leitungen aufgehoben werden. Damit soll auch der Vor erreicht werden, dafs die Einwirkungen der Erdströme auf beiden Zweige einander bezüglich des Empfängers ausglei was bei einfacher, geerdeter Leitung von besonderer Bedeu ist. Wenn die beiden Zweige der Luftleitung verschieden ausgeführt werden müssen, oder wenn ihr Einflufs auf ben barte Stromwege aus anderen Ursachen verschieden stark fällt, so soll die Freiheit von Störungen doch dadurch er werden können, dafs man in den am stärksten störenden Z einen festen oder veränderlichen Widerstand einschaltet. den Fall, dafs die Störungen naher Leitungen von geri Bedeutung sind, kann diese Einschaltung eines Widersta zum völligen Aufheben der Wirkung von Erdströmen be werden.

Bücherbesprechungen.

Ein Jahrhundert rheinischer Montan-Industrie, Bergbau, Eisenindustrie, Metallindustrie, Maschinenbau 1815—1915 von K. Wiedenfeld. Heft IV der »Modernen Wirtschaftgestaltungen«, herausgegeben vom Verfasser. Bonn, 1916, A. Marcus und E. Weber. Preis 5 ℳ.

Nachdem unsere Zeit gelehrt hat, wie sehr die Kraft unseres Vaterlandes auf seinen Bodenschätzen und dem auf ihnen aufgebauten Grofsgewerbe beruht, ist die geschichtliche Betrachtung der Entwickelung eines der in diesen Hinsichten wichtigsten Gebietes von besonderer Bedeutung. Diese bietet hier ein berufener Vertreter der Wirtschaftlehre mit dem Ziele, die Erkenntnis dieser von der Natur gebotenen Werte für die fernere Entwickelung nicht blos des engern Bezirkes in breite Schichten zu tragen. Neben den naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen und der Entwickelung der Verwaltung durch den Staat und in Einzelunternehmung kommt beson auch die Bedeutung der Neugestaltung der gesellschaftlic Verhältnisse unseres Volkes zur Geltung. Der Inhalt rein sachliche, von Parteibestrebungen freie, dabei knappe anregende Darstellung, eine nützliche und angenehm zug liche Aufklärung schaffend.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Kö lich Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Ne im Jahre 1915. Dresden, Generaldirektion der Königlich Sächsischen Staatsbahnen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

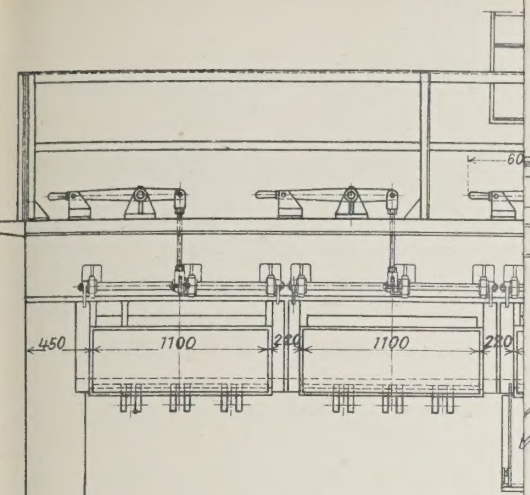


Abb. 7 bis 9. **Schwingungen in d Triebrädern elektrischer Fahrzeu**

Abb. 7. Schreibgerät für Schwingungen.

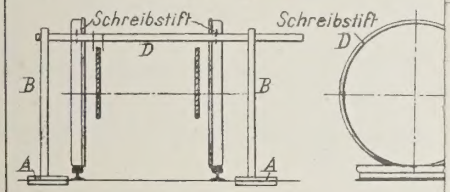
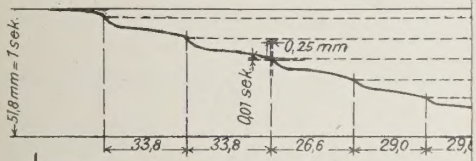


Abb. 9. Schaulinie während des Rads



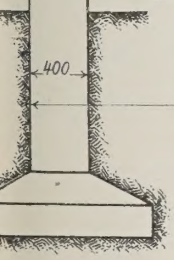


Abb. 2.

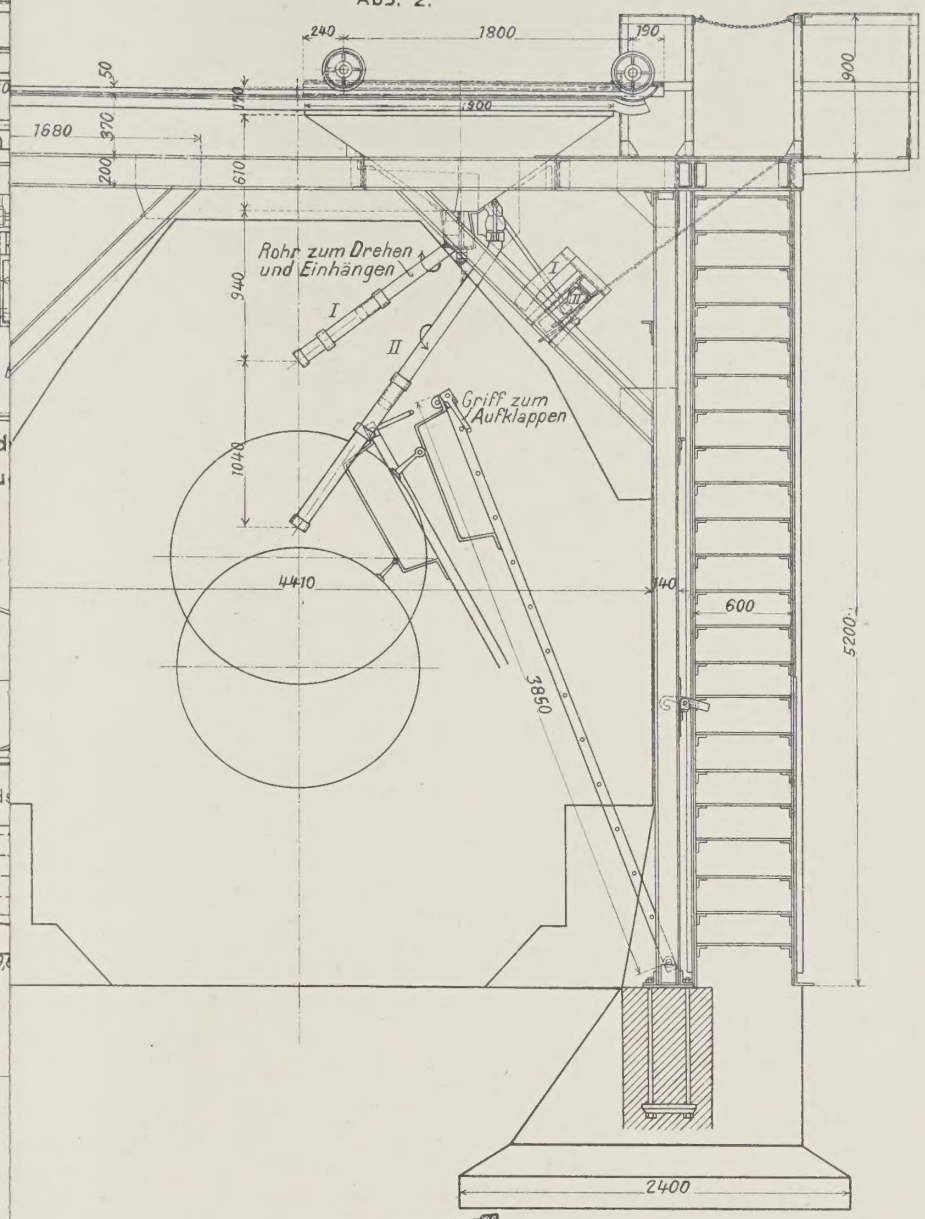
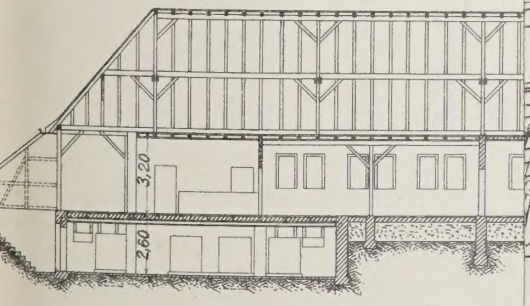


Abb. 3. Längsschnitt.



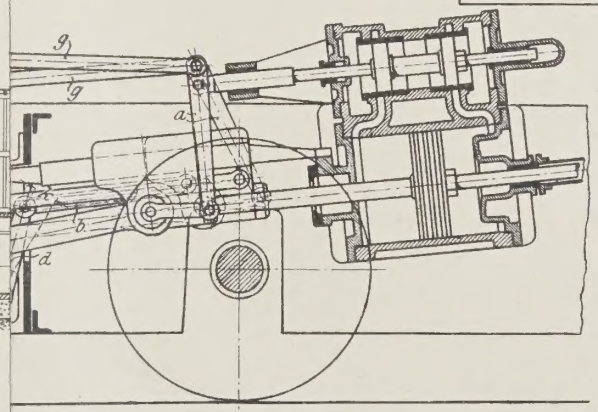


Abb. 12. Seitenansicht.

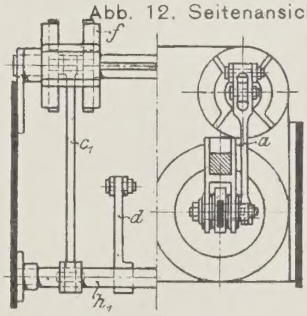
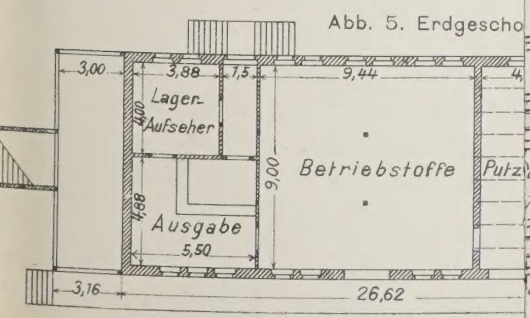


Abb. 5. Erdgescho Grundriß.



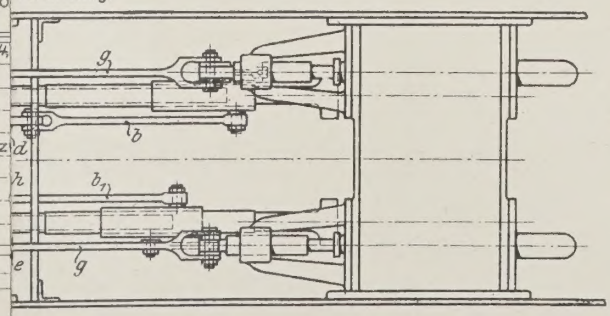


Abb. 10 bis 12.

Verhoop-Steuerung für Dampflokomotiven.

Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1.

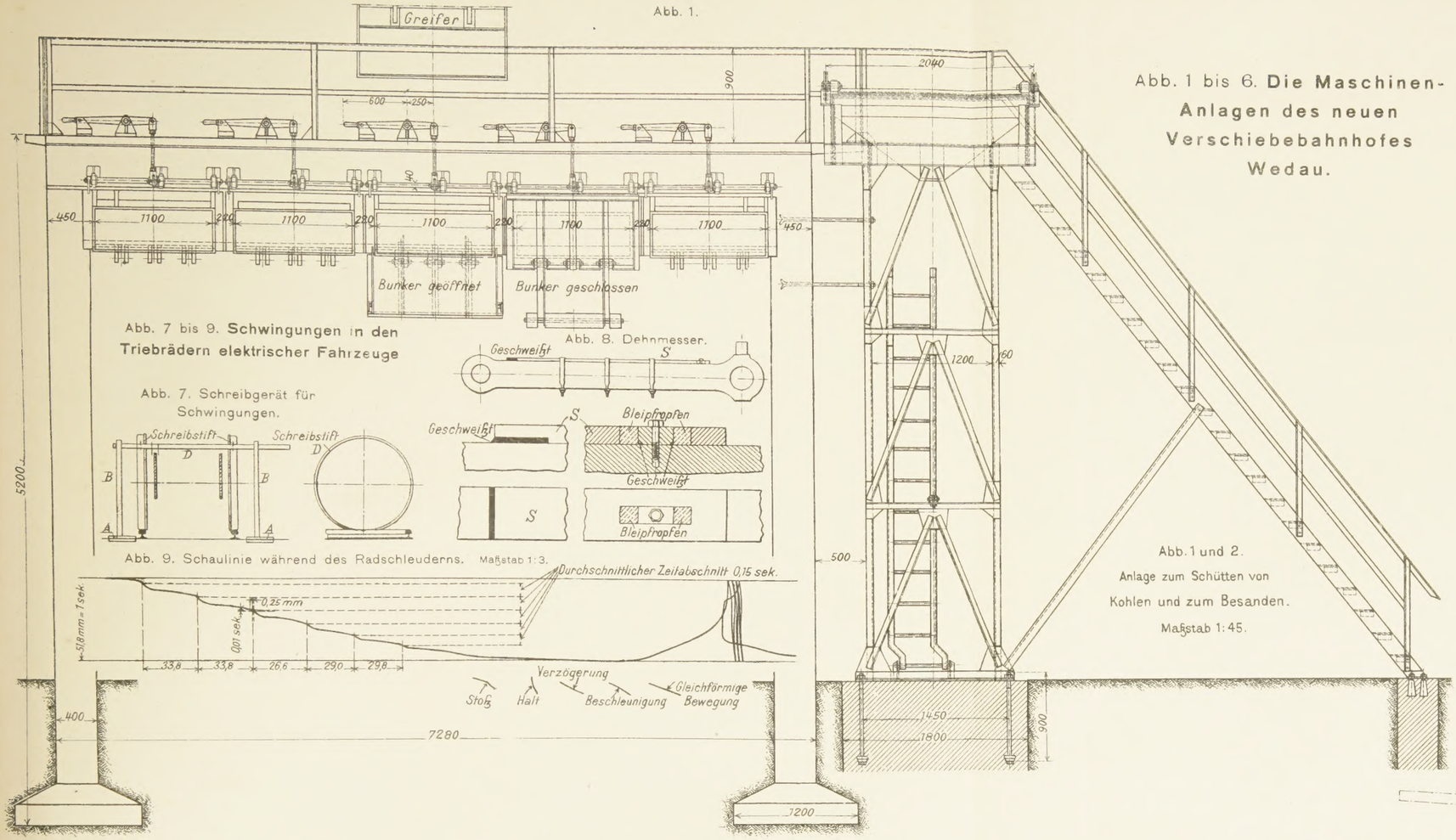


Abb. 7 bis 9. **Schwingungen in den Triebrädern elektrischer Fahrzeuge**

Abb. 7. Schreibgerät für Schwingungen.

Abb. 8. Dehnmesser.

Abb. 9. Schaulinie während des Radschleuderns. Maßstab 1:3.

Abb. 1 bis 6. **Die Maschinen-Anlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.**

Abb. 1 und 2.
Anlage zum Schütten von Kohlen und zum Besanden.
Maßstab 1:45.

Abb. 2.

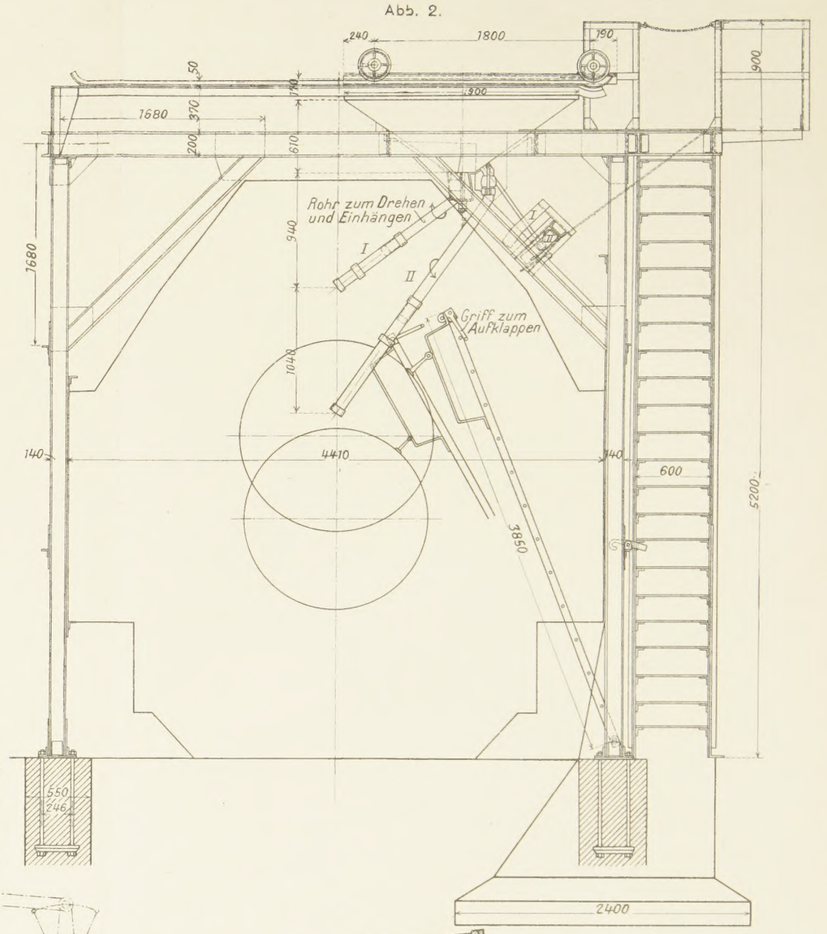


Abb. 3. Längsschnitt.

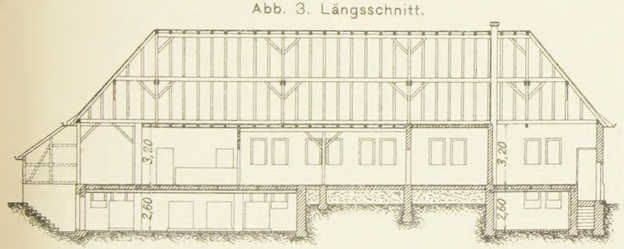


Abb. 4. Schnitt.

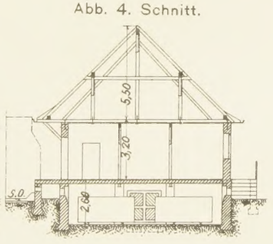


Abb. 3 bis 6.
Nebenlager für Betriebstoffe mit Ölkeller.
Maßstab 1:320.

Abb. 5. Erdgeschoß.

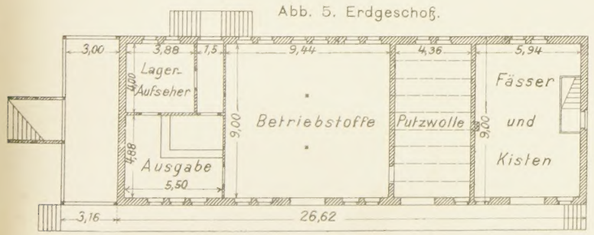


Abb. 6. Kellergeschoß.

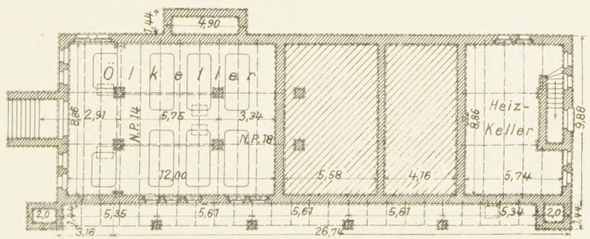


Abb. 10. Aufriß.

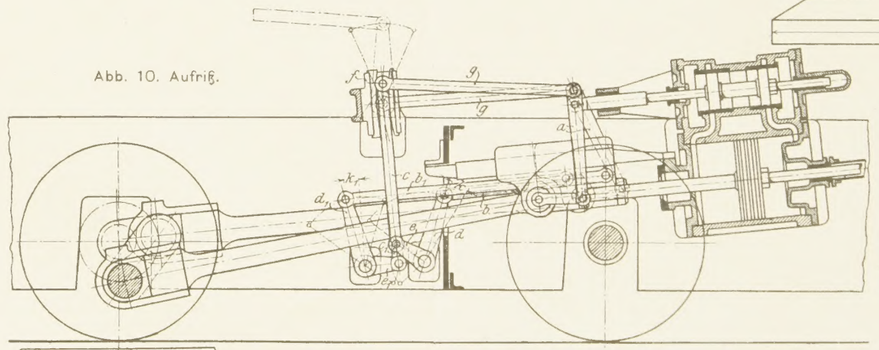


Abb. 12. Seitenansicht.

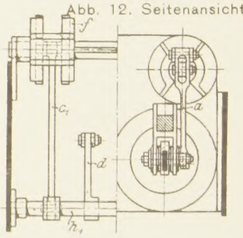


Abb. 11. Grundriß.

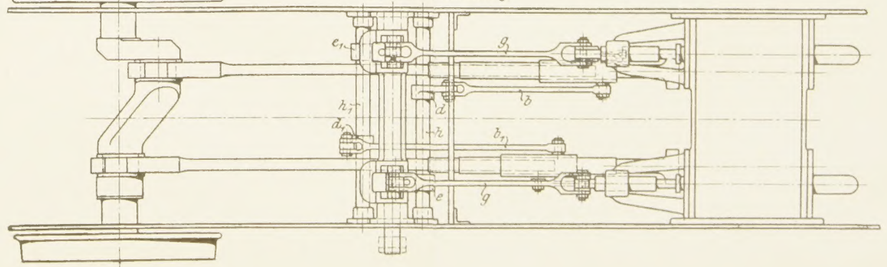


Abb. 10 bis 12.
Verhoop-Steuerung für Dampflokomotiven.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

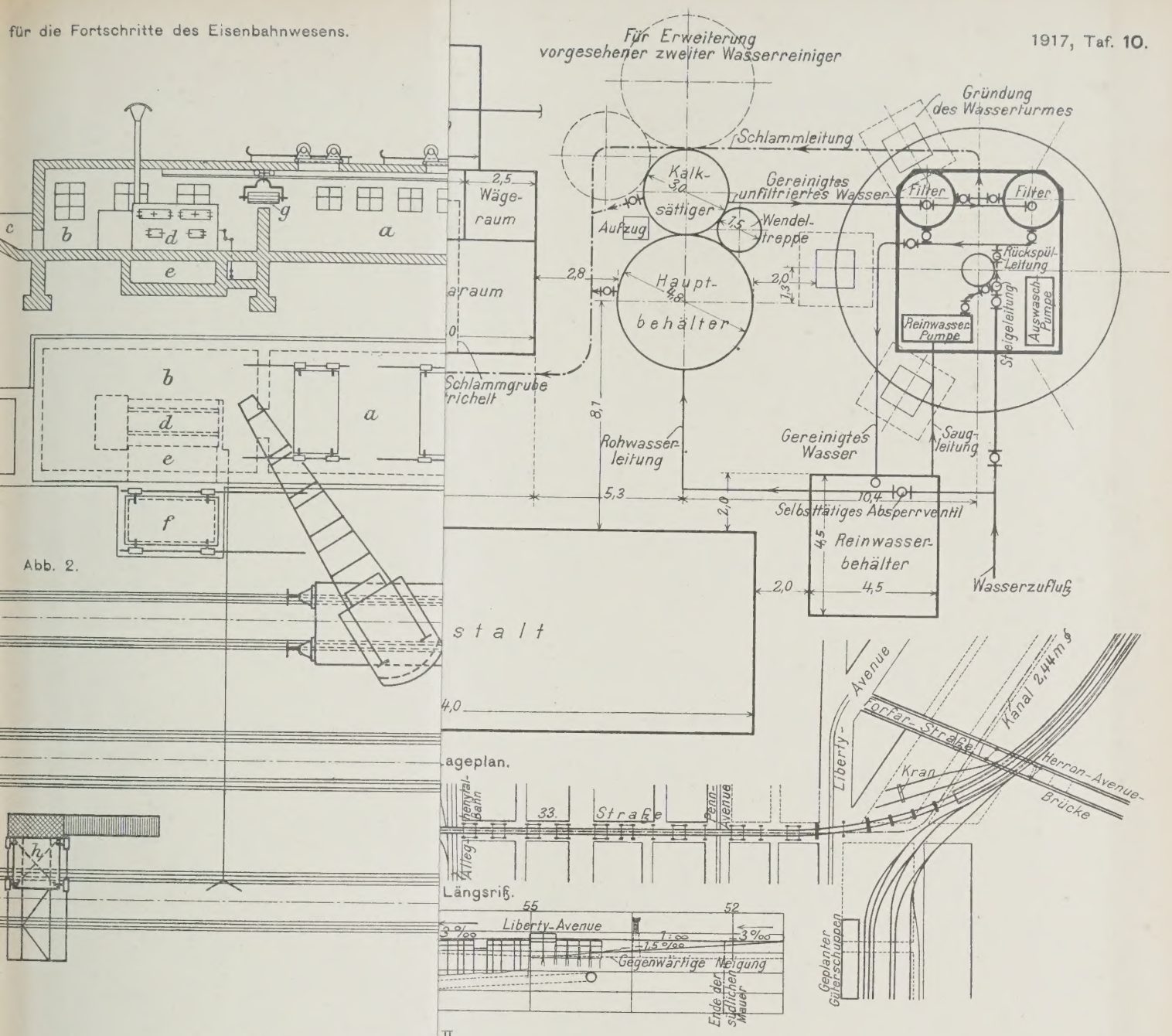


Abb. 7. Schaltplan de II.

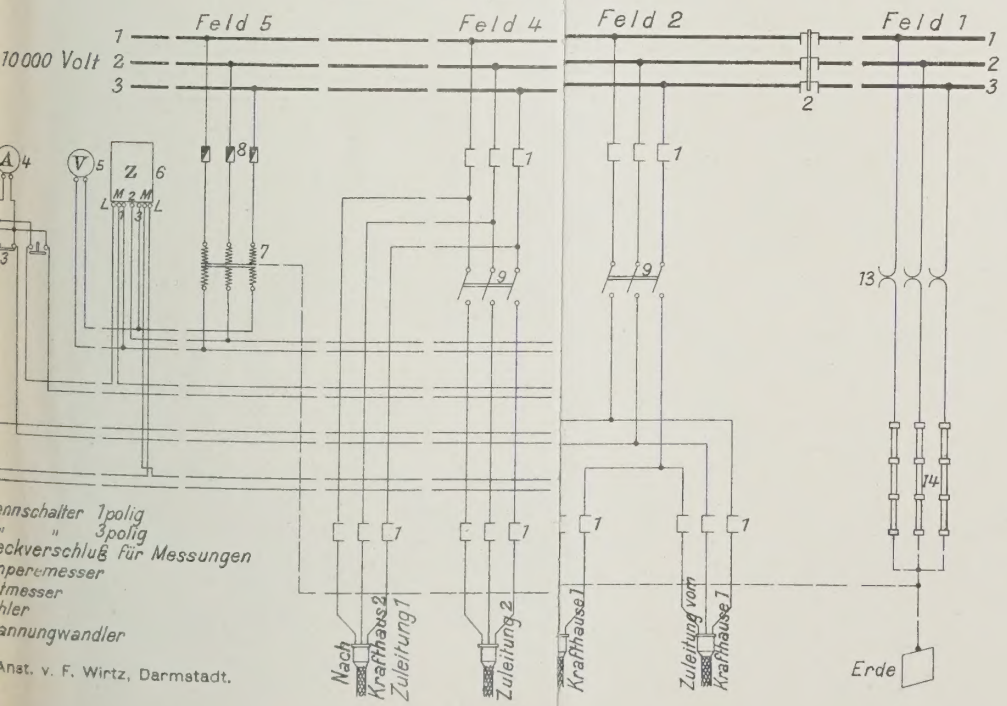


Abb. 1 bis 8.

Die Maschinen-Anlagen des neuen Verschiebe-bahnhofes Wedau.

Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 5. Anlage zum Aufbereiten von Streusand.

Maßstab 1:200

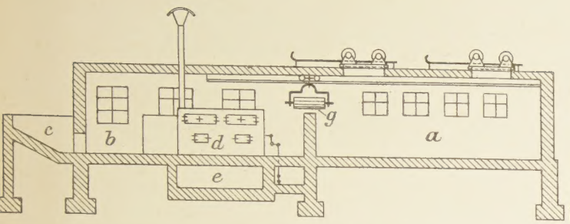


Abb. 2.

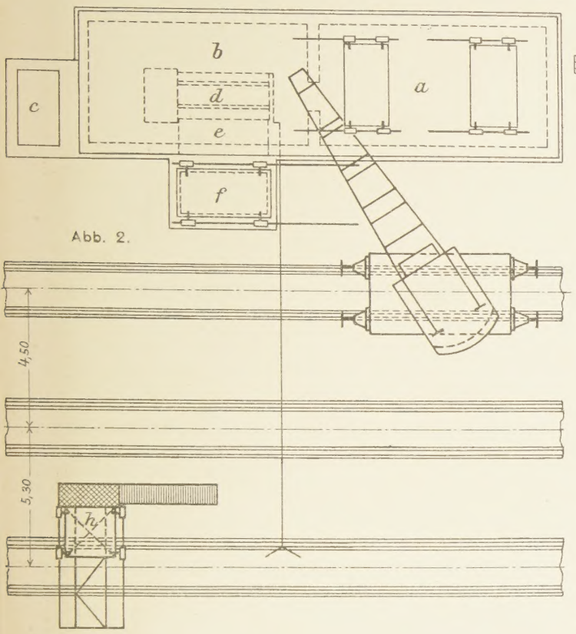


Abb. 3.

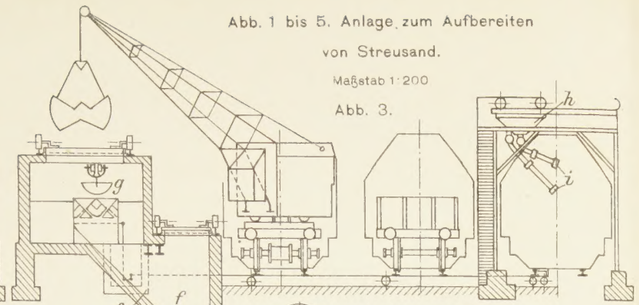


Abb. 4.

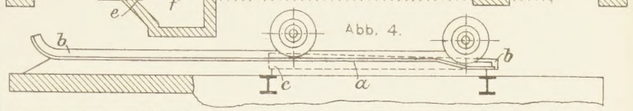


Abb. 5.

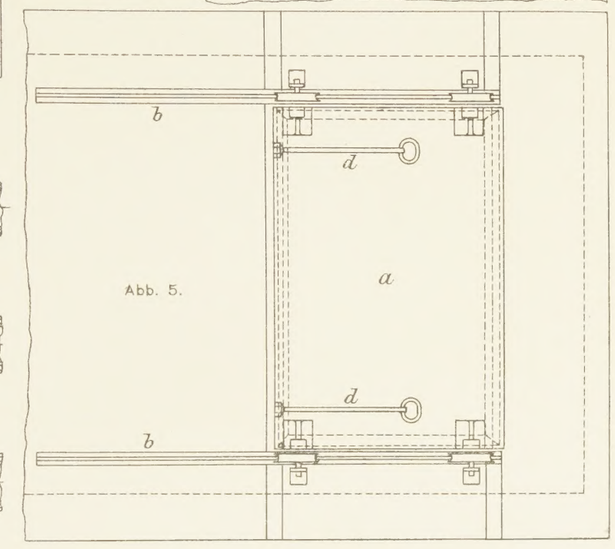


Abb. 6. Anlage zum Reinigen von Wasser.

Maßstab 1:200.

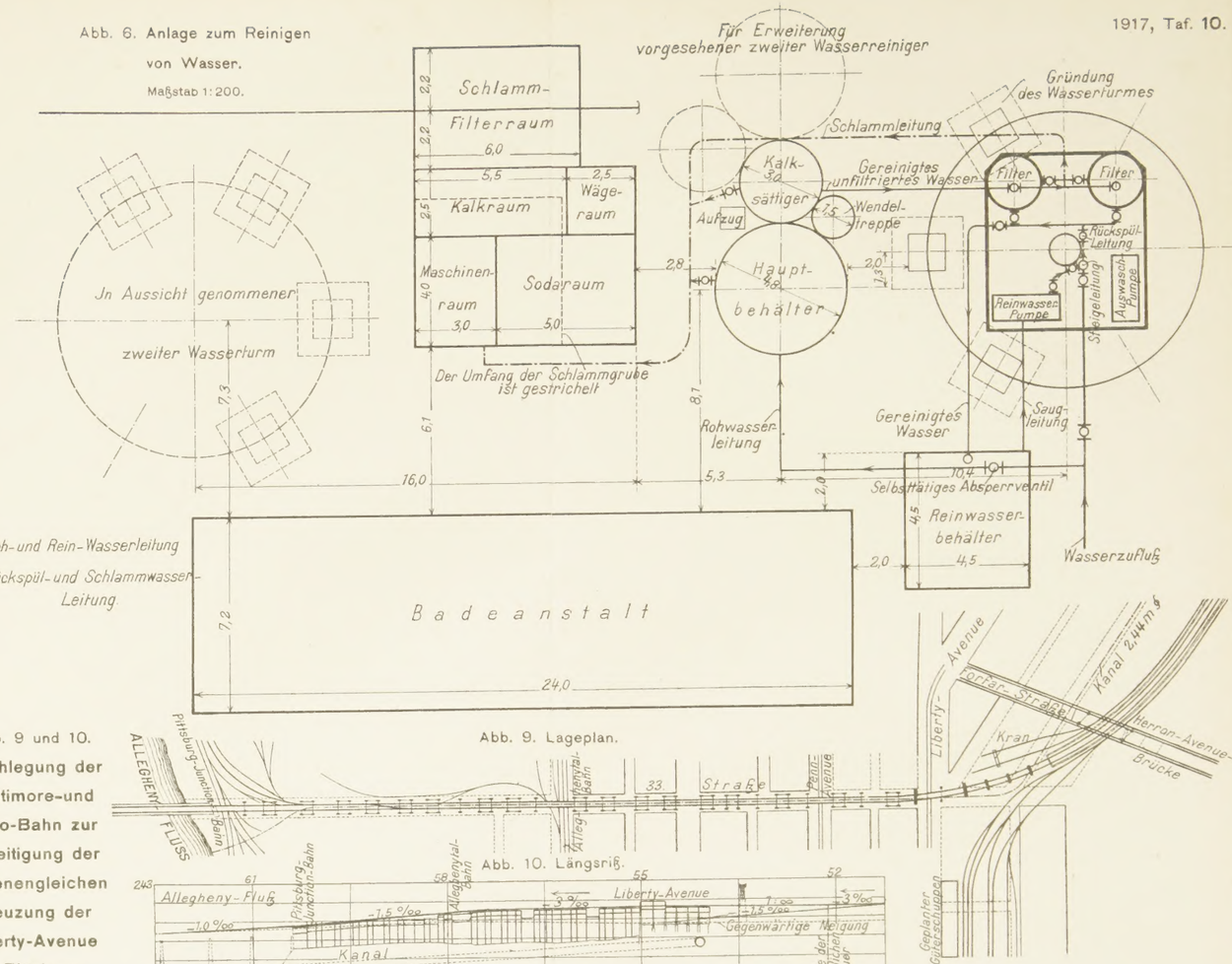


Abb. 9 und 10. **Hochlegung der Baltimore-und Ohio-Bahn zur Beseitigung der schienengleichen Kreuzung der Liberty-Avenue in Pittsburg.**

Abb. 9. Lageplan.

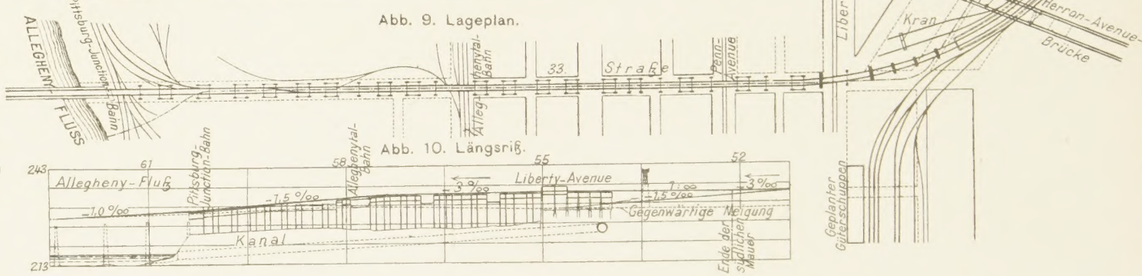
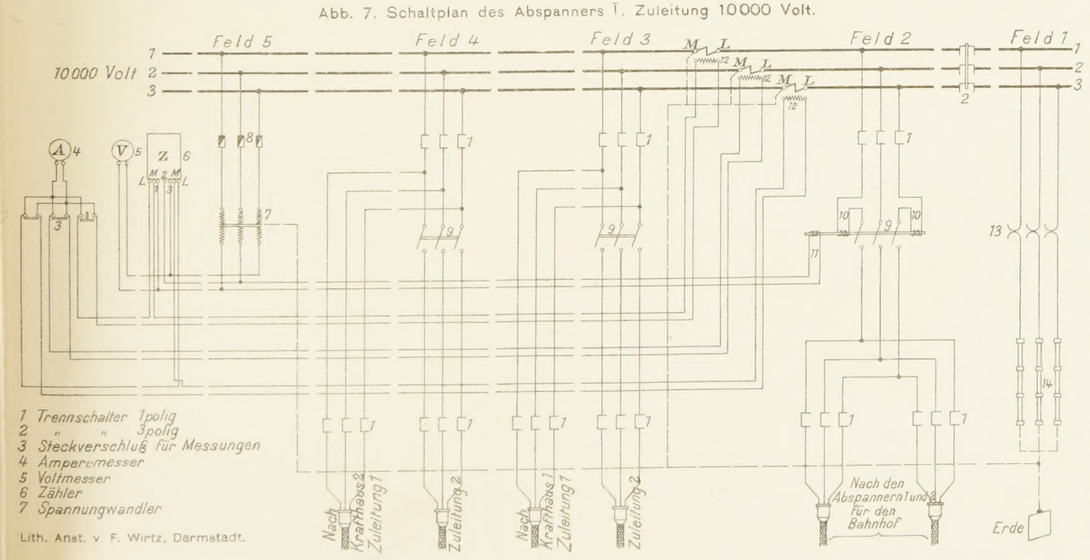


Abb. 10. Längsriß.

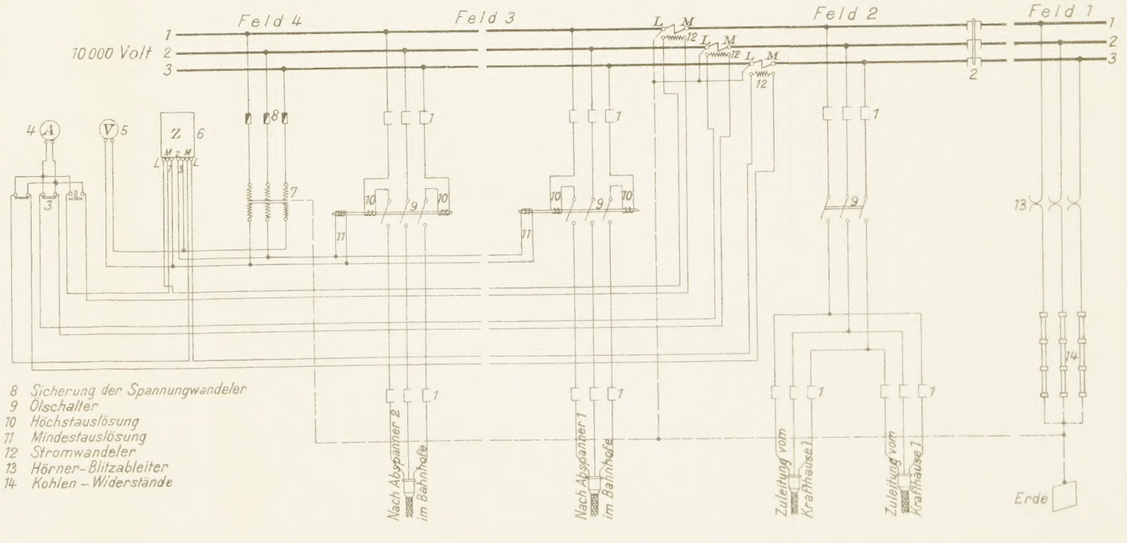
Abb. 7. Schaltplan des Abspanners I. Zuleitung 10000 Volt.



1 Trennschalter 1polig
2 " 3polig
3 Steckverschluß für Messungen
4 Amperemesser
5 Voltmesser
6 Zähler
7 Spannungwandler

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 8. Schaltplan des Abspanners II.



8 Sicherung der Spannungwandeler
9 Ölschalter
10 Höchstauslösung
11 Mindestauslösung
12 Stromwandeler
13 Hörner-Blitzableiter
14 Kohlen-Widerstände

Abb. 1 bis 8.

Die Maschinen-Anlagen des neuen Verschiebe-bahnhofes Wedau.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 2. Querschnitt.

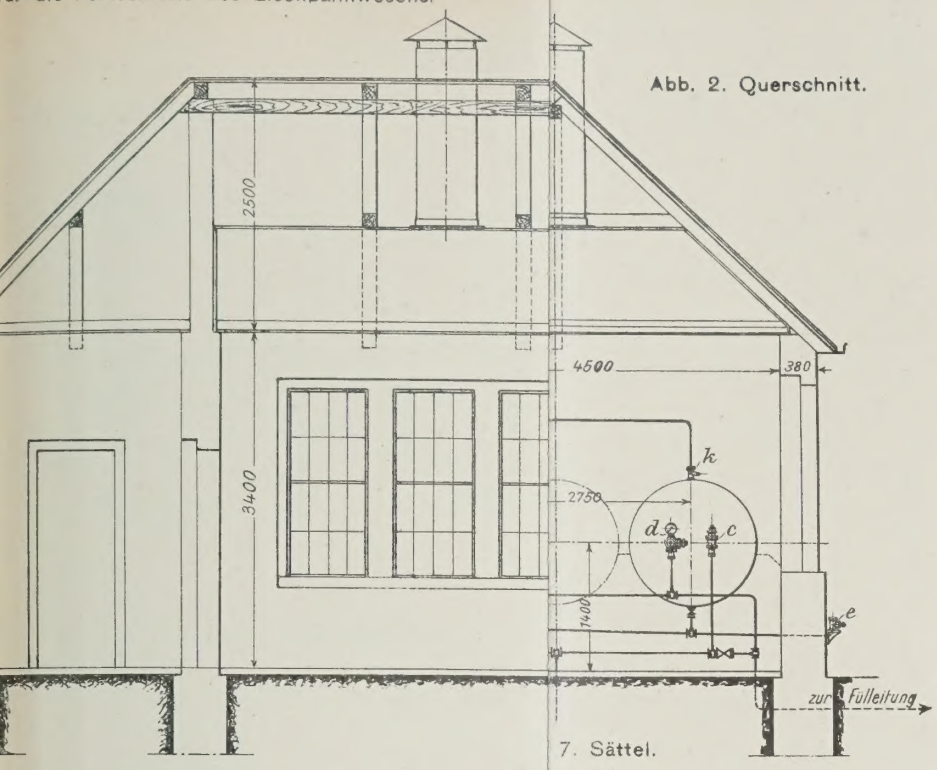


Abb. 9. Aufriß.

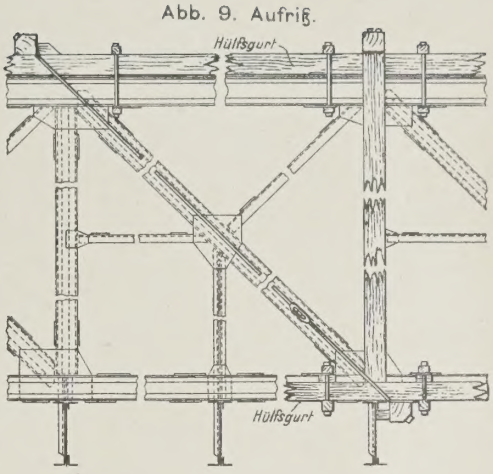


Abb. 10. Querschnitt.

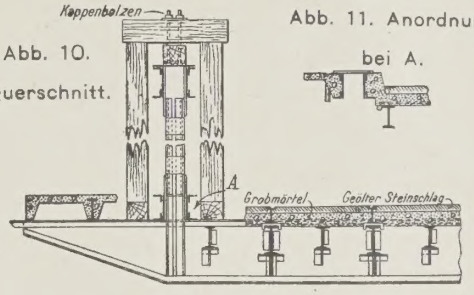


Abb. 11. Anordnung bei A.

7. Sättel.

Abb. 7.

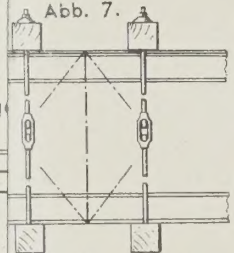
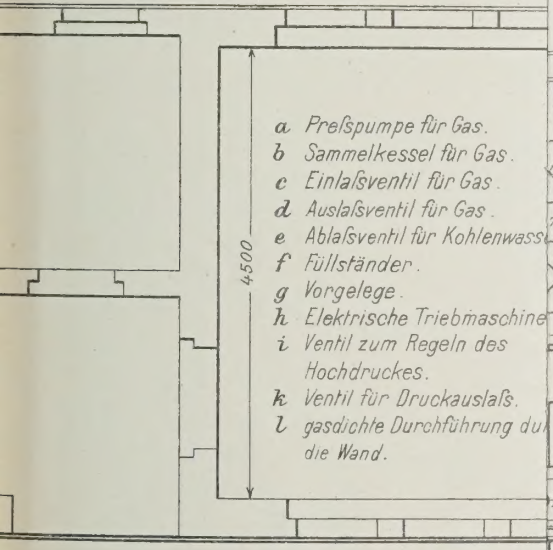


Abb. 5 bis 12.
Umbau von Fachwerkbrücken ohne Gerüst.

Abb. 3. Wag



a Preßpumpe für Gas.
b Sammelkessel für Gas.
c Einlaßventil für Gas.
d Auslaßventil für Gas.
e Ablaßventil für Kohlenwass
f Füllständer.
g Vorgelege.
h Elektrische Triebmaschine
i Ventil zum Regeln des Hochdruckes.
k Ventil für Druckauslaß.
l gasdichte Durchführung du die Wand.

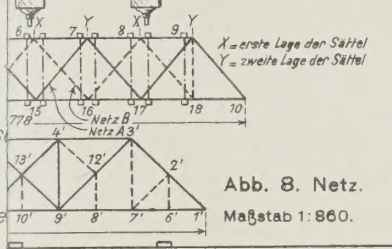


Abb. 8. Netz.
Maßstab 1:860.

Abb. 9 bis 12. Pettit-Träger.
Abb. 12. Verstärken eines Gurtstoßes.

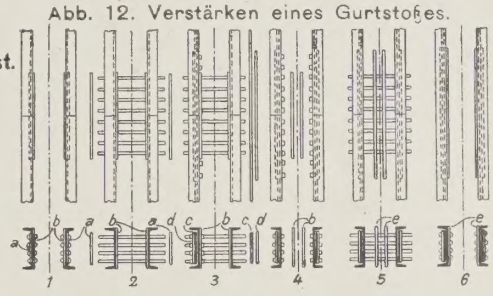


Abb. 4. 1

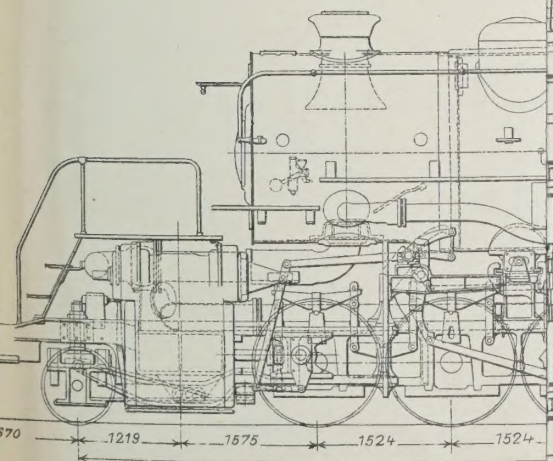


Abb. 13.

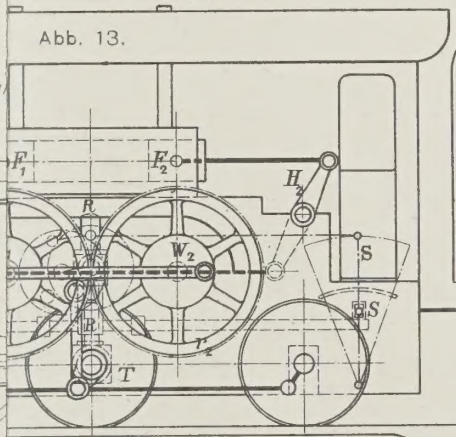
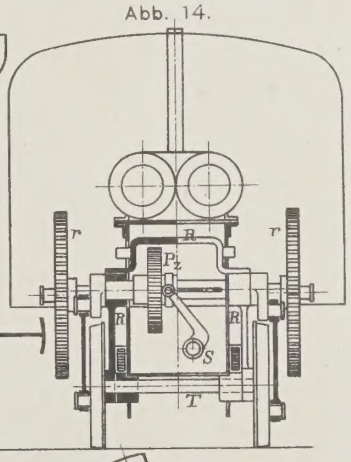


Abb. 14.



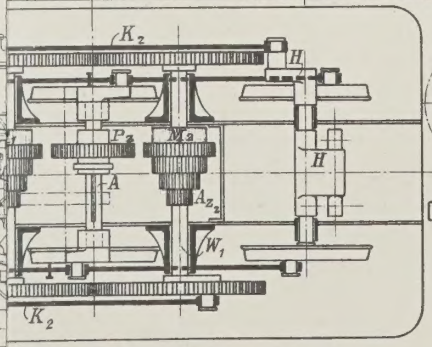
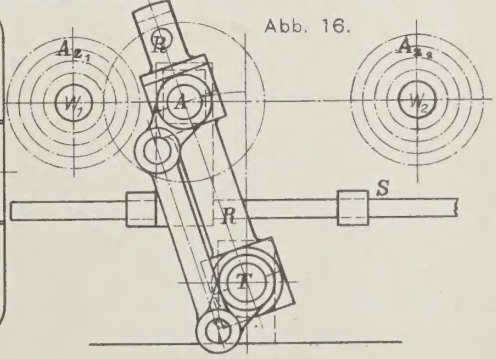


Abb. 16.



st. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 3. Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Preßanlage für Gas.

Maßstab 1:75.

Abb. 1. Senkrechter Längsschnitt.

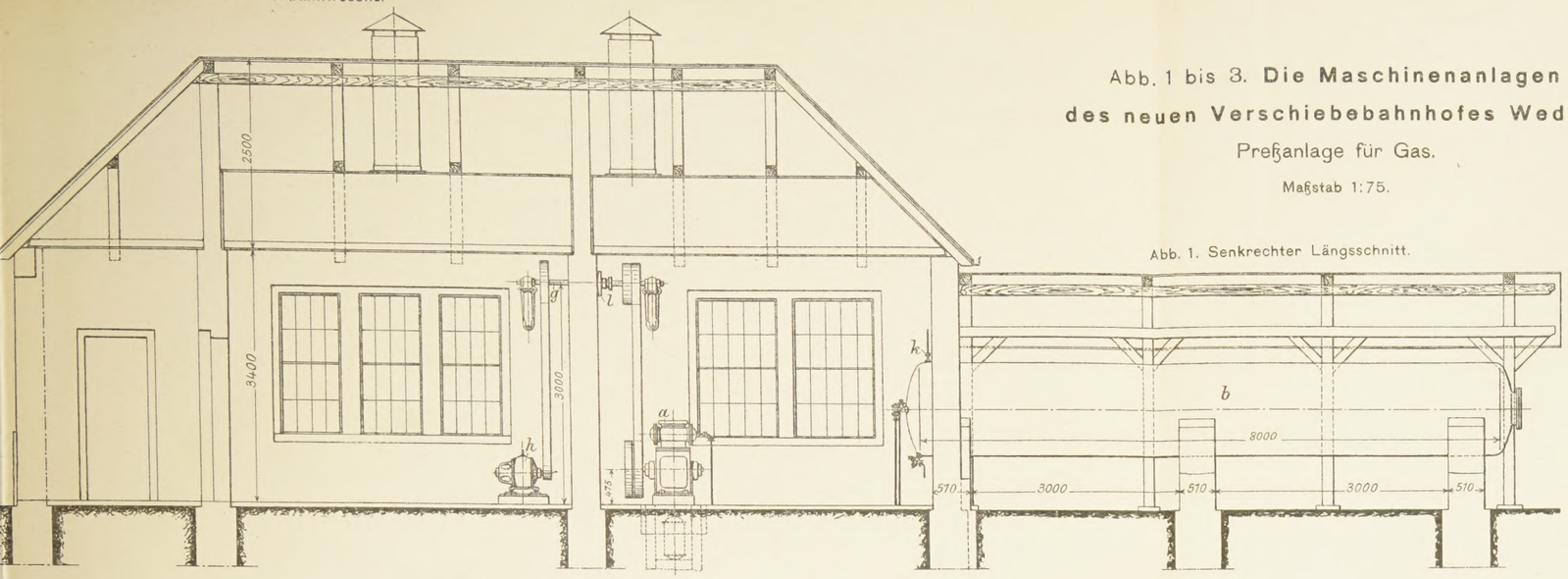


Abb. 3. Wagerechter Längsschnitt.

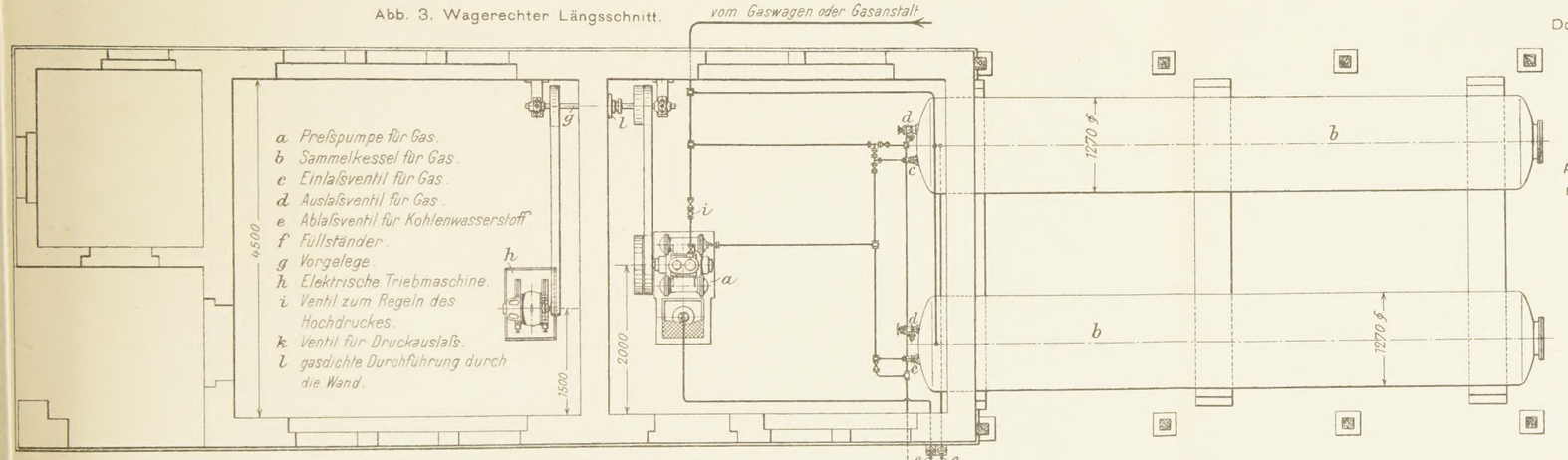


Abb. 4. 1 D + D 1. IV. T. F. G-Lokomotive der Nashville, Chattanooga und St. Louis-Bahn.

Maßstab 1:83

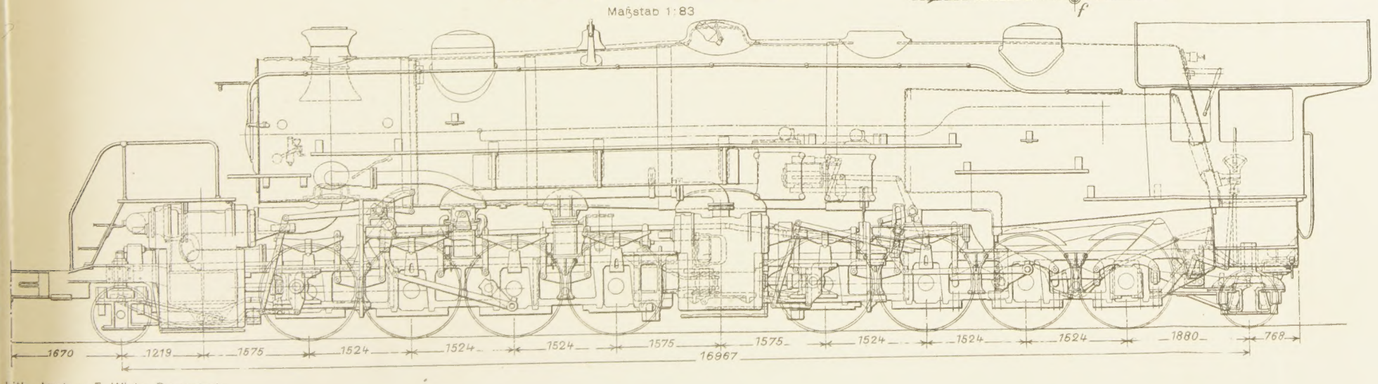


Abb. 2. Querschnitt.

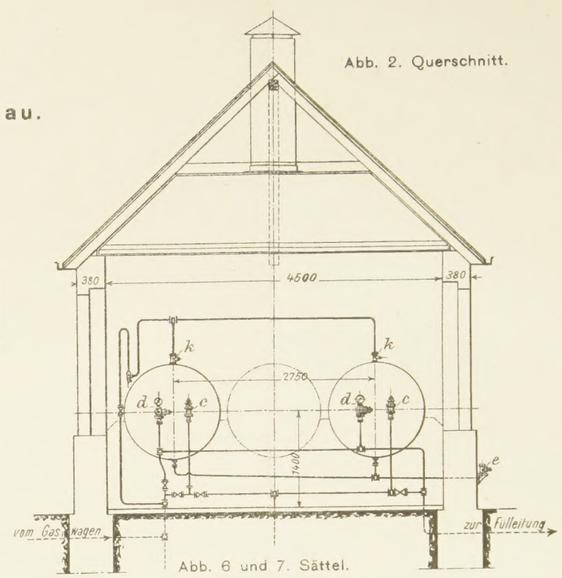


Abb. 6 und 7. Sättel.

Abb. 5 bis 7. Doppel-Warren-Träger.

Abb. 6.

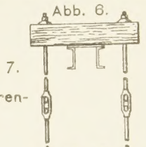


Abb. 7.

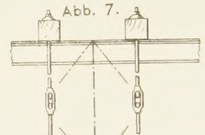


Abb. 5. Netz.
Maßstab 1:860.

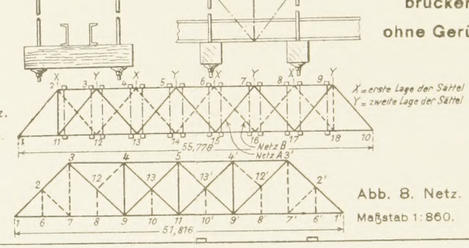


Abb. 8. Netz.
Maßstab 1:860.

Abb. 5 bis 12. **Umbau von Fachwerkbrücken ohne Gerüst.**

Abb. 9. Aufriß.

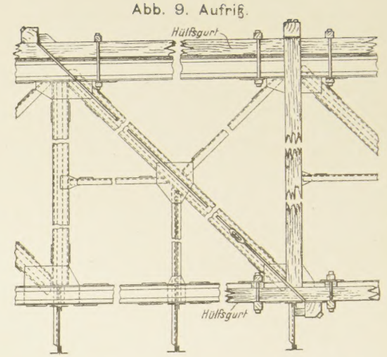


Abb. 10. Querschnitt.

Abb. 11. Anordnung bei A.

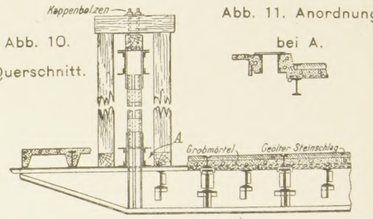


Abb. 9 bis 12. Pettit-Träger.

Abb. 12. Verstärken eines Gurtstoßes.

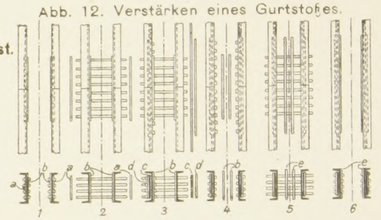


Abb. 13 bis 16. **Antrieb für Lokomotive mit Verbrennungsmaschine.**

Abb. 13.

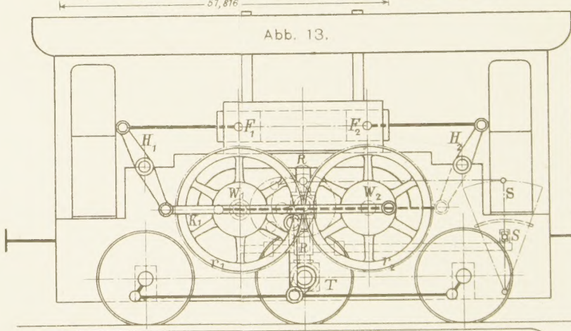


Abb. 14.

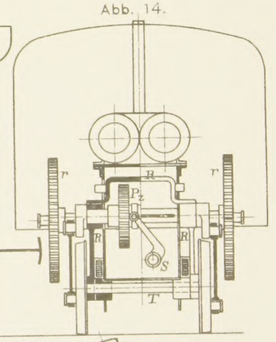


Abb. 15

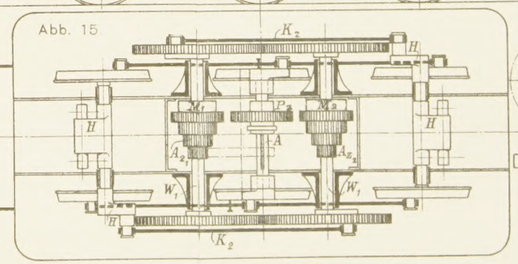
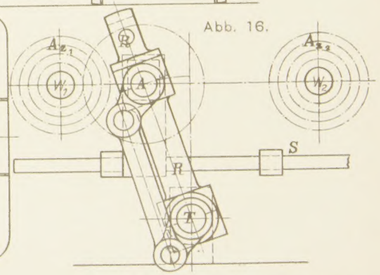


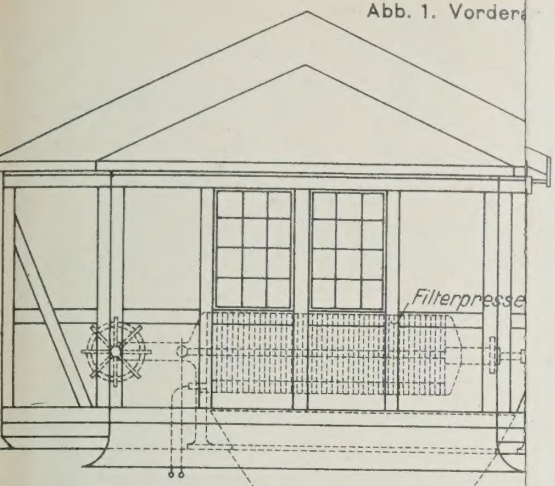
Abb. 16.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Vorder



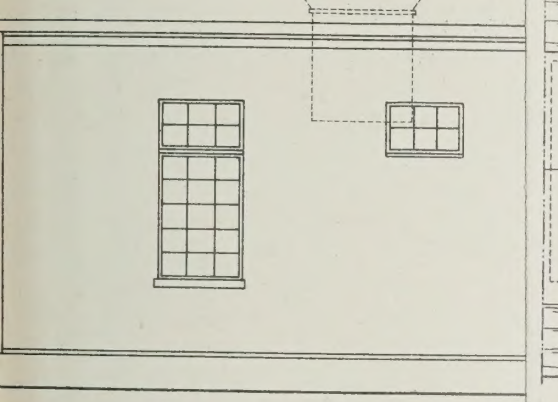


Abb. 2. Erdgeschoß.

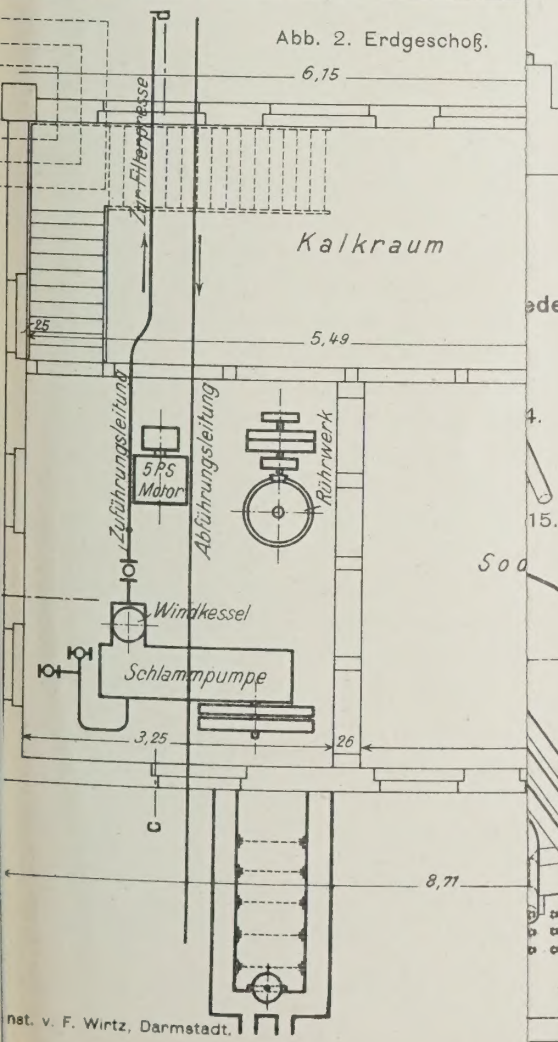


Abb. 5 bis 7. Hubvorrichtung. Maßstab 1:40.

Abb. 6. Seitenansicht.

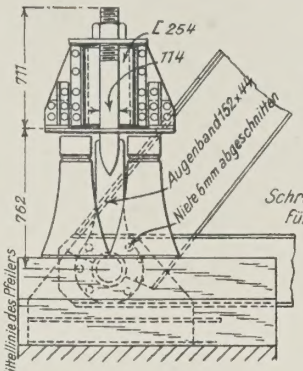


Abb. 7. Vorderansicht.

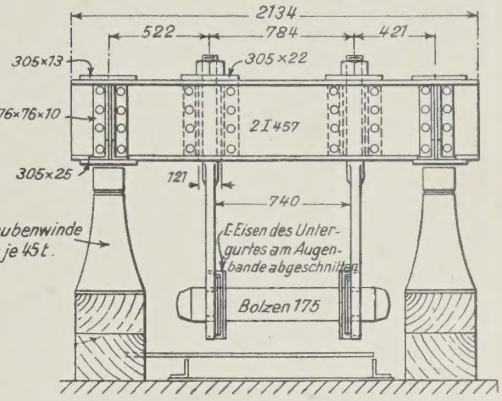


Abb. 5. Grundriß und wagerechter Schnitt.

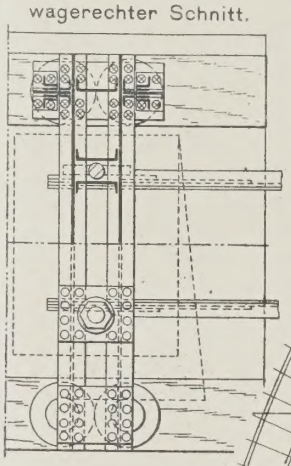


Abb. 5 bis 9. **Heben der Brücke der Pennsylvania-Bahn über den Kiskiminetas-Fluß bei Kiskiminetas-Junction in Pennsylvanien.**

Abb. 10. Hinteransicht.

Abb. 11. Querschnitt. Maßstab 1:30.

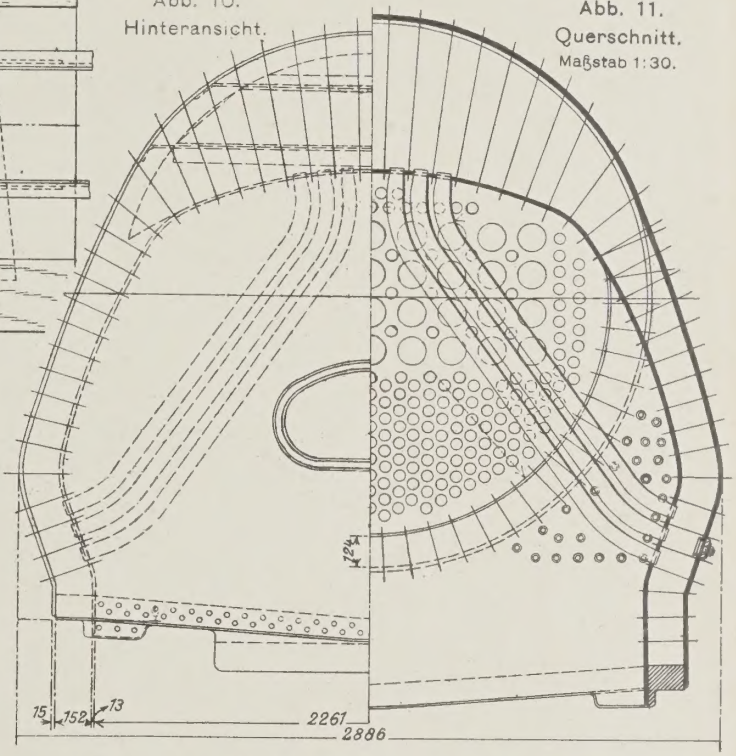


Abb. 14. Grundriß. Maßstab 1:33.

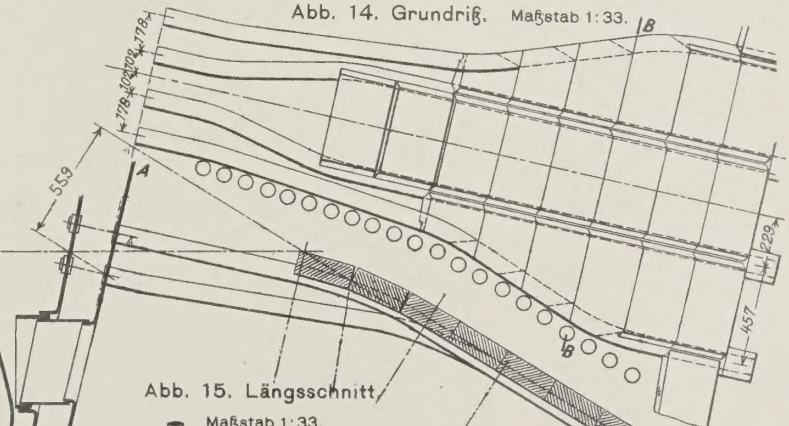
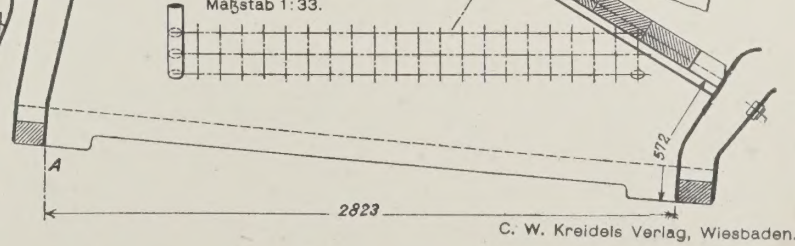


Abb. 15. Längsschnitt. Maßstab 1:33.



ederohren;

4.

15.

Soo

Inst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 4. Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

Anlage zum Verdichten des Kalkschlammes.

Maßstab 1:75.

Abb. 1. Vorderansicht.

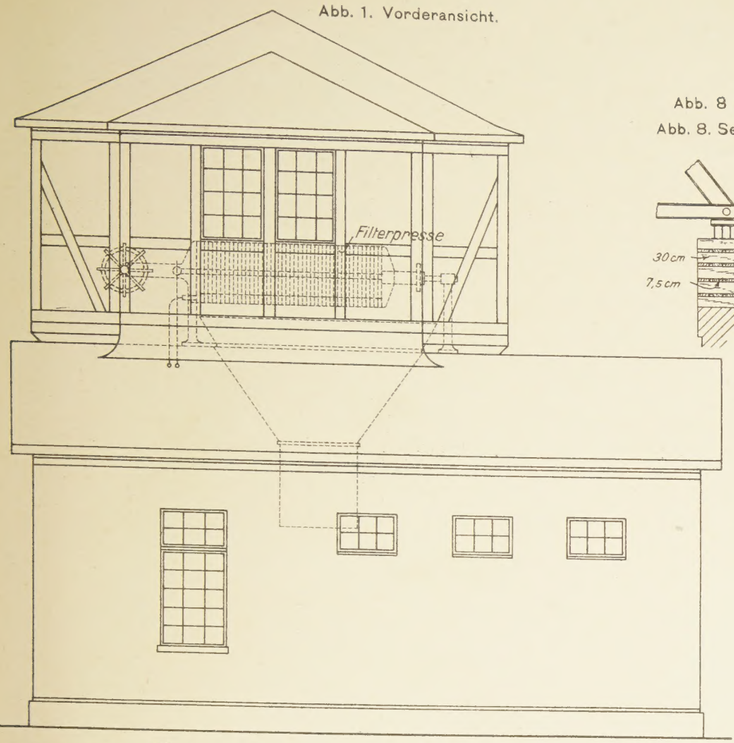


Abb. 2. Erdgeschoß.

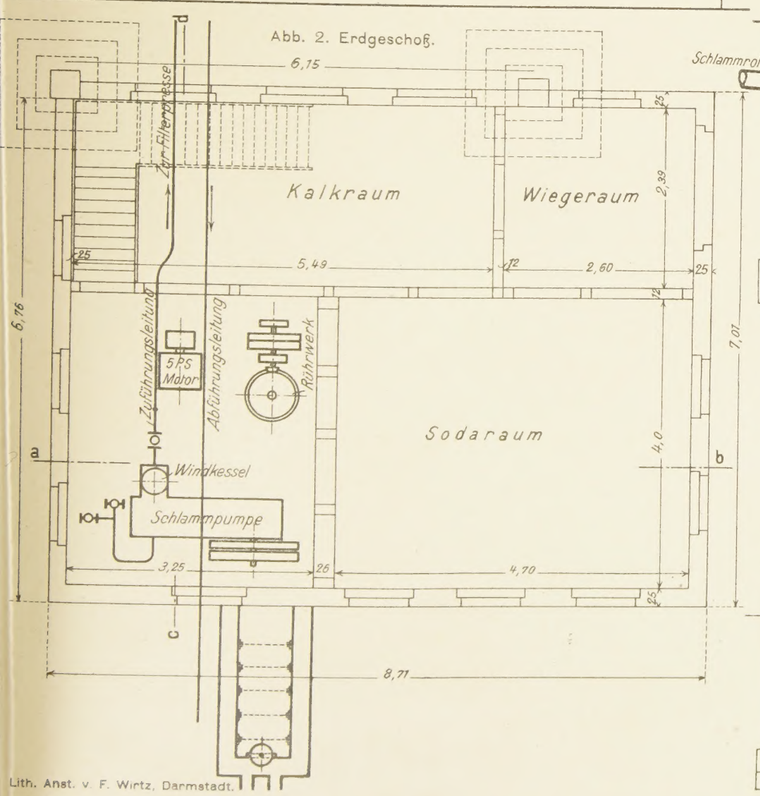


Abb. 8 und 9. Aufblockung. Maßstab 1:160.

Abb. 8. Seitenansicht. Abb. 9. Vorderansicht.

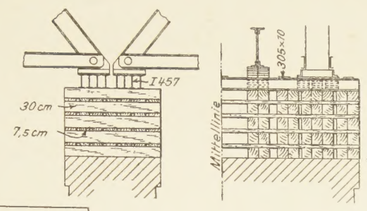


Abb. 3. Schnitt c-d, Abb. 2.

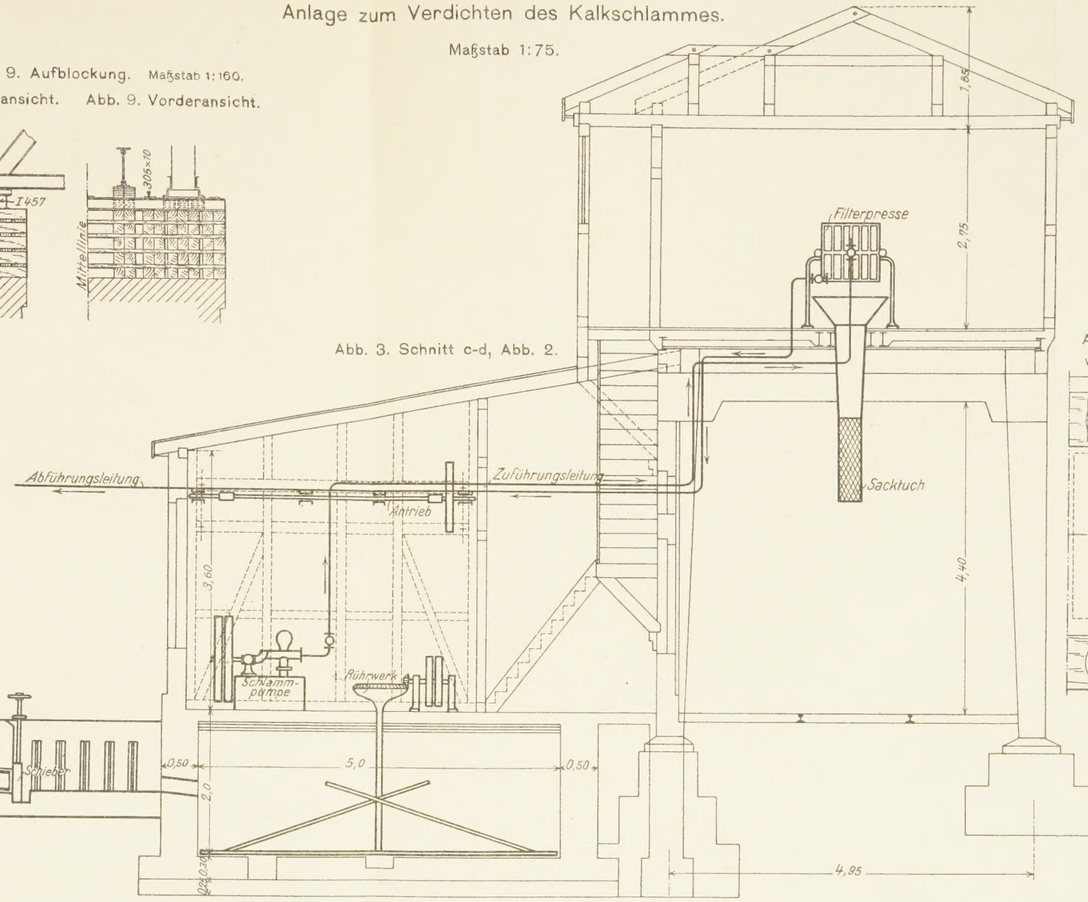


Abb. 4. Schnitt a-b, Abb. 2.

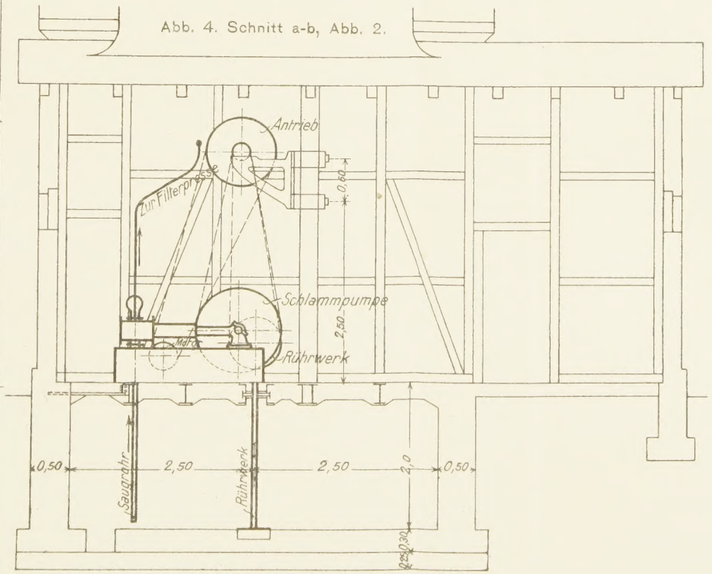


Abb. 5 bis 7. Hubvorrichtung. Maßstab 1:40.

Abb. 6. Seitenansicht.

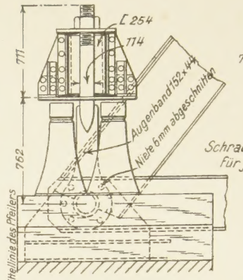


Abb. 7. Vorderansicht.

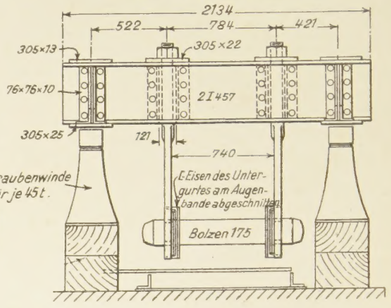


Abb. 5. Grundriß und wagerechter Schnitt.

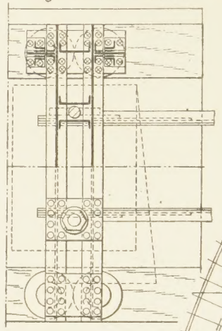


Abb. 5 bis 9. **Heben der Brücke der Pennsylvania-Bahn über den Kiskiminetas-Fluß bei Kiskiminetas-Junction in Pennsylvanien.**

Abb. 10. Hinteransicht.

Abb. 11. Querschnitt. Maßstab 1:30.

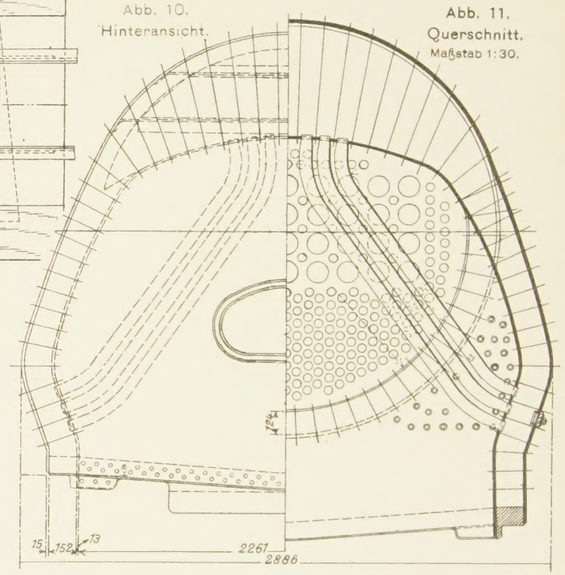


Abb. 10 bis 15. **Feuerbüchse mit Siederohren; Bauart Riegel.**

Abb. 12. Schnitt B-B, Abb. 14.

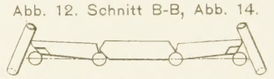


Abb. 13. Schnitt A-A, Abb. 15.

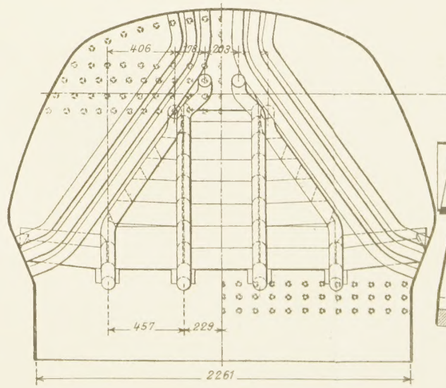


Abb. 14. Grundriß. Maßstab 1:33.

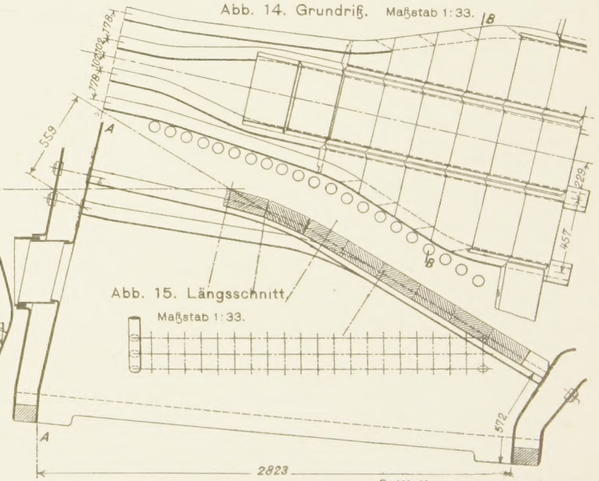


Abb. 15. Längsschnitt. Maßstab 1:33.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

ue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 4. Heft. 1917. 15. Februar.

Befestigung der Schienen für Arbeit- und Lösch-Gruben von Hoffmann.

H. Wegele, Geheimer Baurat, Professor in Darmstadt.

In der Beschreibung der neuen Lokomotivwerkstatt in rmstadt von H. Hinnenthal*) wird auf die Tatsache hinviesen, dafs der Anschlufs des Fufsbodens an die Schienen Gruben einen schwachen Punkt bildet. Die vielfach ausührte Anordnung von Streichschienen aus umgekehrten gelschienen oder aus ∫-Eisen mit ihrer unzugänglichen und öfindlichen Befestigung und den sich bildenden Schmutzıen beseitigt die Schäden nicht erfolgreich.

Gegenüber den, statt der Streichschienen in Werkstätten, in Darmstadt, und in Lokomotivschuppen eingebauten, kurzen, seisernen Schienenplatten**) dürfte die nachstehend beschriee, vom Bausekretär Hoffmann in Mannheim angegebene ɔrdnung***) in vieler Beziehung den Vorzug verdienen, beiers auf Löschgruben in stark befahrenen, auch im Bogen enden Lokomotivgleisen, und auf Arbeitgruben in Schuppen. :h gegenüber einem ungleichmäfsigen, aufsergewöhnlichen ienenquerschnitte mit einseitiger Fufsverbreiterung und Beigung auf der Aufsenseite des Grubengleises mit Steinauben erscheint diese Befestigung zweckmäfsiger. Die Anıung ist in den Textabb. 1 bis 4 dargestellt.

Löschgruben werden nach Textabb. 2 mit Klammersteinen is d feuerfest†) ausgekleidet, Textabb. 1 zeigt den Querıitt einer Arbeitgrube mit anschliefsendem Pflaster und entboden. Die Löschgrube erhält den in Textabb. 2 gehelten Absatz, wenn sie auch als Arbeitgrube dienen soll. ie sind mit 1 : 30 nach der Mitte oder einen Seite entert. Das Weglassen des Absatzes macht den Raum zum men mit Ladevorrichtungen freier.

Die Befestigung der Schienen erfolgt nach Textabb. 3 und 4 eingelassenen Hakenplatten (Klauen) und Keilen, erstere fen mit Rippen in den Grobmörtel, letztere werden auf der nseite eingetrieben.

*) Organ 1910, S. 412.

**) Nach dem Vorbilde der Lokomotivbauanstalt Hohenzollern üsseldorf angeordnet. Organ 1915, S. 352; Wochenschrift für sche Bahnmeister 1915, S. 440 und 475; Musterzeichnung der ktion Erfurt vom X. 1912.

***) D. R. P. und D. R. G. M. Geliefert von der Aktien-Ges. für n- und Bronzegiefserei vormals C. Flink, Mannheim.

†) D. R. G. M. Hoffmann, geliefert von J. Krebs in Mann-

Der innere Haken hat ein schräges Widerlager, gegen das sich der den Schienenfufs auch lotrecht haltende Keil legt, lotrechte und wagerechte Verspannung herbeiführend. Der Keil hat unten gegen die Klaue Spiel gegen Abnutzung und

Abb. 1 und 2. Schienenbefestigung von Hoffmann für Lösch- und Arbeit-Gruben und für sonstige Betonunterlagen. Maßstab 1 : 30.

Abb. 1. Querschnitt durch eine Arbeitgrube. Abb. 2. Querschnitt durch eine Löschgrube.

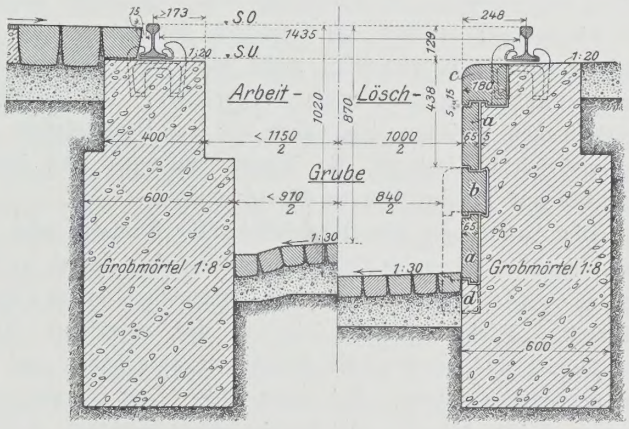
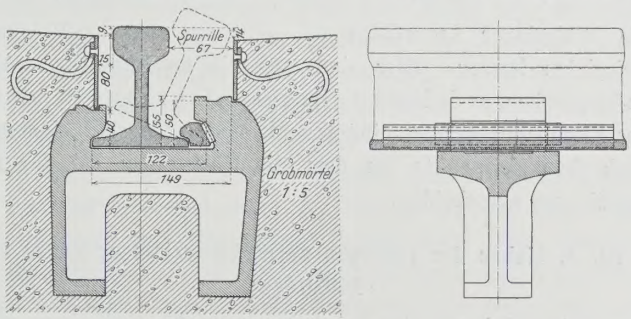


Abb. 3 und 4. Einzelheiten der Schienenbefestigung von Hoffmann mit anschließendem Betonboden. Maßstab 1 : 8.

Abb. 3. Vorderansicht. Abb. 4. Seitenansicht.



Ungleichheiten, und oben, abgesehen von der Keilanlage, gegen den Haken. Die Anordnung hat folgende Vorteile: Der Pflasterstreifen oder der Mörtelboden auf der Aufsenseite ist wie bei jeder Hakenplatte möglich; auch innen ist der Anstofs des Fufsbodens leicht auszuführen (Textabb. 3). Die Auswechselung der Schiene erfolgt nach Lösen des Keiles durch Um-

kippen ohne Beschädigung des Bodens (Textabb. 3). Ein für die Entwässerung des anstofsenden oder durchlaufenden Fufsbodens erwünschter Zwischenraum zwischen den Schienen und dem Fufsboden ist in verschiedenen Gröfsen herstellbar (Textabb. 2). Dies ist bei Wagenwäschen erforderlich.

Die Keile verbessern den Widerstand gegen das Wandern. Sie sind mit der Hauptfahrrichtung bei wechselnder Fahrrichtung wechselweise einzusetzen. Die sich lockernden, rostenden und schwerer herzustellenden Steinschrauben fallen fort. Geneigte Stellung der Schienen ist möglich. Möglichst grofser lichter Raum wird gewonnen, der das feuerfeste Auskleiden von Löschgruben erleichtert. Die Auskleidung kann ausgewechselt werden (Textabb. 2). Diese Verkleidung erhöht die Haltbarkeit der Wangen gegenüber den sehr schädlichen Wärmeschwankungen, besonders beim Ablöschen der glühenden Schlacken. Für den Fufsboden wird ein leicht auswechselbares Kleinpflaster aus harten Natursteinen auf Kies mit Zementvergufs der Fugen auf halbe Tiefe verwendet.

Die Befestigung der Schienen nach Hoffmann eignet sich überhaupt für Unterlagen aus Grobmörtel, also für Wagenwäschen, Drehscheiben, Krangleise, Ufermauern. Der Fufsboden läuft nach Textabb. 2 geneigt unter den Schienen durch. Sie pafst aber auch für beiderseitigen Anstofs eines Mörtelfufsbodens für Werkstätten, Schiebebühnen und Wegeübergänge (Textabb. 3).

Die Befestigung ist für verschiedene Zwecke bei den badischen Staatsbahnen, beispielsweise auf dem Verschiebebahnhofe Mannheim, bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen in den Bezirken der Direktionen Köln, Essen, Magdeburg, Saarbrücken und in Werkanschlüssen ausgeführt.

Durchbrüche für Strafsen unter Eisenbahnen während des Betriebes.

Dipl.-Ing. **S. Kiehne** in Diedenhofen.

(Fortsetzung von Seite 39.)

III. Ausführung der Durchbrüche für Strafsen.

Durchbrüche von Strafsen unter Eisenbahnen kommen meist in der Nähe der Städte, also im Gebiete von Bahnhöfen vor. Hier müssen alle Unterführungen nach Vorschrift der Eisenbahnverwaltung durchgehendes Kiesbett auf Deckbrücken haben, um bezüglich der Verlegung von Gleisen frei zu sein. Die Kiesbettung mildert das Geräusch der Züge, und der Verkehr auf der Brücke wird nicht behindert. Deckbrücken wirken im Bilde günstiger als Trogbrücken. Die folgenden Ausführungen beziehen sich daher nur auf Deckbrücken mit durchgehendem Kiesbette, die Nutzanwendungen sind jedoch unschwer auf Trogbrücken zu übertragen.

Die Ausführung der Durchbrüche für Strafsen geht der Regel nach in folgender Reihenfolge vor sich. Zuerst werden die zur Aussteifung der Baugruben dienenden eisernen Pfosten gerammt. Nachdem die Gleise in der erörterten Weise unterfangen sind, werden die Baugruben ausgehoben und die Auflagermauern gebaut. Bei guter Aussteifung der Baugrube können beide Mauern gleichzeitig durchgeschlitzt werden. Nur bei Aussteifung nach dem Vorbilde der Kanäle wird man die Widerlager nach einander ausführen, da der mittlere Erdkern nicht standsicher wäre*). Welche Baueinteilung für die Widerlager zu wählen ist, geht aus den nachfolgenden Beispielen hervor. Hier sind nur die mannigfaltigen Arten zu besprechen, nach denen die Brückenfahrbahn**) während des Eisenbahnbetriebes eingebracht wird. Sie sind einzuteilen nach dem Zeitpunkte, zu dem die Hülfsträger bei der Bauausführung ausscheiden.

III. A. Einbau der Fahrbahn unter Auswechselung gegen die Hülfsträger.

Beim Einbauen der Fahrbahn unter Auswechselung gegen die Hülfsträger wird die Bauhöhe der Unterführung nicht gröfser, als beim Einbauen im Freien. Das Verfahren eignet sich daher für Fälle kleiner Bauhöhe. Es ist aber auch dann angebracht, wenn das Kiesbett bei reichlicher Bauhöhe leicht, also niedrig gehalten werden soll. Das trifft für alle eisernen Brücken zu.

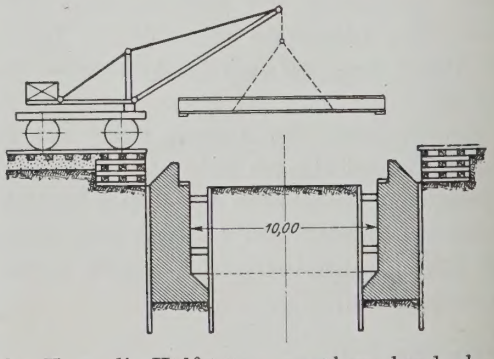
Die Auswechselung kann erfolgen wagerecht quer zur Brückenachse, wagerecht in Richtung der Brückenachse und senkrecht.

A. 1) Auswechselung wagerecht quer zur Brückenachse

1. a) Mit Kran.

Bei kleinen Spannweiten werden fahrbare Drehkräne für etwa 5 t Last zum Beseitigen der Hülfsträger und zum Einbauen der endgültigen Brückentafel verwendet. Rottenarbeiter beseitigen das Gleis und legen es seitlich nieder. Die Hülfsträger werden bei verfügbaren Betriebspausen auf dem Nachbargleise auf dort bereit gestellte Bahnmeisterwagen abgesetzt und abgefahren. Der Kran hebt den ebenso angerollten Überbau ab und setzt ihn auf die fertig eingebauten Lager (Textabb. 8). Darf das Nachbargleis nicht benutzt werden,

Abb. 8.



so setzt der Kran die Hülfsträger vorübergehend ab, hebt den hinter ihm auf einem Bahnmeisterwagen liegenden Überbau an, schwenkt ihn herum und setzt ihn an der Einbaustelle nieder. Dann werden die abgesetzten Hülfsträger verlagert.

Reichen Tragkraft und Ausladung eines Kranes nicht aus, so werden zwei verwendet (Textabb. 9). Bedingung dafür ist,

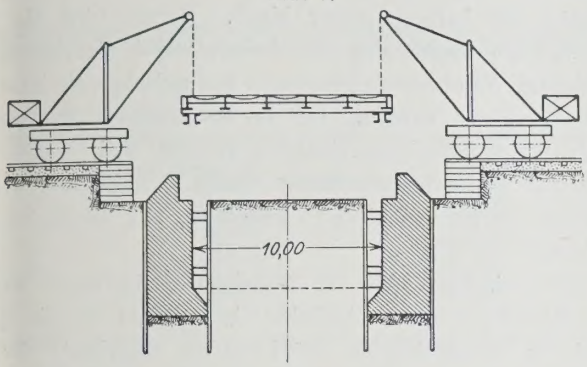
*) Siehe II. B. 2. b), S. 43.

**) Als Brückenfahrbahn wird der zwischen den Auflagermauern liegende Brückenteil bezeichnet.

s das Nachbargleis zum Absetzen der Hülfsträger und anfahren des endgültigen Überbaues benutzt werden kann.*)

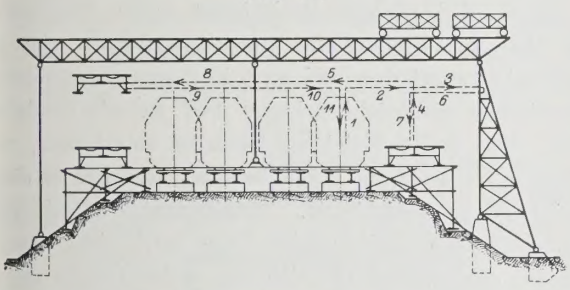
Bei gröfseren Bauwerken, namentlich mehrgleisiger Strecken

Abb. 9.



r Bahnhöfen, bedient man sich mit Vorteil eines Laufkranes**). Textabb. 10 bis 12 zeigen die allgemeine Anordnung s Laufkranes. Das Tragwerk wird zu beiden Seiten des nbahndammes auf Gerüsten zusammengebaut. Falls auf en Gerüsten kein Platz zum Ablagern der Hülfsträger bleibt, n die in Textabb. 10 angedeuteten Bewegungen ein. In

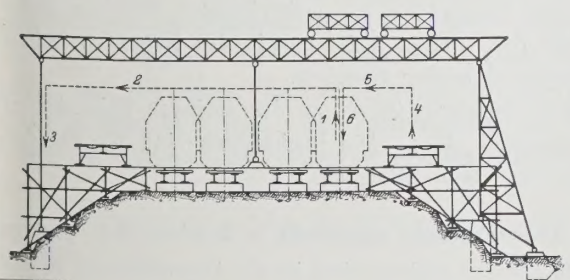
Abb. 10.



Nacht vor der Auswechselung wird der rechte fertige rbau angehoben, unter Freihaltung der Umrifslinie nach s verfahren und dort über dem linken Bauplatze in der vebe gehalten. Zu Beginn der Betriebspause hebt ein ter Kran die Hülfsträger nebst den daran befestigten vellenstapeln, Schwellen und Schienen und setzt sie auf nun leere rechte Rüstung ab. Der erste Kran fährt mit Überbaue vor und läfst ihn auf seine Lager nieder.

Wenn die seitlichen Gerüste grofs genug zur Aufnahme neuen Tragwerkes und der Hülfsträger sind, so verlaufen Bewegungen nach Textabb. 11.

Abb. 11.

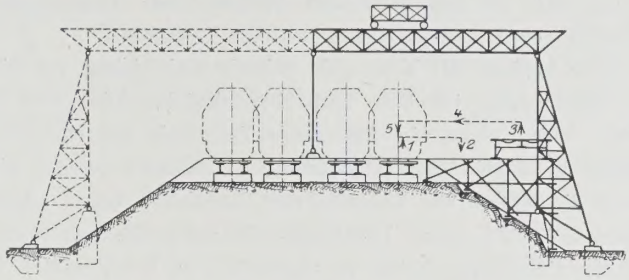


*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1913, S. 332; Einbau einer ingestampften, 4,80 m langen Walzträgern b stehenden Tunnel- mit Drehkränen

** Müller, Auswechselung der Brücke über den Humboldt-, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, Band 53, 8.

Ist die zur Verfügung stehende Zugpause lang genug, so braucht man nur einen Kran, der die Hülfsträger beseitigt und den endgültigen Überbau einsetzt (Textabb. 12). Der

Abb. 12.



Zusammenbau des Tragwerkes und die Lagerung der Hülfsträger erfolgen an derselben Seite der Unterführung. Die Kranbahn braucht deshalb nur die Hälfte der Unterführung zu überbrücken. Für den Einbau der Brückenträger auf der andern Seite wird die Kranbahn verlegt.

Nach Beendigung der Auswechselung werden die alten Schienen und Schwellen wieder aufgelegt, mit Schotter unterstopft oder mit Holzklötzen unterlegt. Bei Mangel an Zeit werden mit den Überbauten zugleich neue auf Holzklötzen verlegte Schienen mit Schwellen durch den Kran eingefahren. Die Schienen sind dann nur an die alten Schienenstumpfe anzuschliefsen. Auch den Schotter vorher auf den Überbau zu bringen, verbietet sein Gewicht. Die Schwellen werden nachträglich während des Betriebes mit Schotter unterstopft.*)

Die teuere Kranbahn mufs auch als Rüstträger bei gröfseren Brückenbauten Anwendung finden können. Da die Last an vier Drahtseilen angreift, ist gleichmäfsige Verteilung wichtig; sie wird durch einen Hebel oder durch genau wagerechtes Einstellen der Brückentafel mit Wasserwage und Lot erreicht. Um die Seile zu schonen, sollen die Trommeln einen reichlichen Durchmesser erhalten. Die Seile sind höchstens in zwei Lagen aufzuwickeln. Zur Erleichterung des Vorgehens wird bei grofsen Kränen eine Hülfskatze in das Krangerüst eingebaut.

Der Einbau der Fahrbahn mit Kran eignet sich für Tragwerke aus Eisen und in beschränktem Mafse aus bewehrtem Grobmörtel; letztere sind bei gröfseren Abmessungen zu schwer. Die Teilung der Hauptträger eiserner Brücken wird nach der Gleislage so eingerichtet, dafs die Breite der mit dem Krane einzusetzenden Brückentafeln möglichst gering ist, dafs also die Teile der Brückentafel, die während des Betriebes gebaut werden können, möglichst breit ausfallen. Überhaupt wird man die einzufahrende Brückentafel durch Teilung tunlich leicht machen, um die Kosten des Kranes und des Gerüstes zu verringern. Die Grenze der Teilung wird durch die Länge der Zugpause bestimmt, denn der Einbau der einzelnen Teile nach einander mit dem Krane kostet mehr Zeit, als der mehrerer Teile gemeinsam. Die oben**) erwähnten, 4,80 m langen Tafeln aus bewehrtem Grobmörtel wurden in Streifen von 1 m mit dem Drehkrane eingesetzt, die in Textabb. 13 dargestellte Brückentafel wird man dagegen in einem Stücke einbauen;

*) Einzelheiten eines Kranes: Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, Band 53. S. 178.

**) Siehe III. A. 1. a), S. 56.

sie besteht aus zwei Hauptträgern in 3,50 m Abstand und aus Quer- und Längs-Trägern mit Buckelplatten. Die dreiteiligen mit Gelenken ausgestatteten Hauptträger werden vorläufig mit Laschen geschlossen, und das Ganze wird so ergriffen, dafs in den gelaschten Stellen keine Biegemomente auftreten.

Der Einbau mit Kran geht schnell und sicher vor sich Der Bauvorgang ist klar und übersichtlich. Die Güte der Arbeit leidet nicht, da das ganze Tragwerk auf besonderen Bauplätzen unbehelligt vom Betriebe zusammen gesetzt wird. Wenn die Kräne mit Zubehör erst beschafft werden müssen, entstehen hohe Kosten. Laufkrane erhalten grofse Spannweiten. Da die Umrifslinie beim Verschieben der Brückentafel frei gehalten werden mufs, werden die Krangerüste hoch.

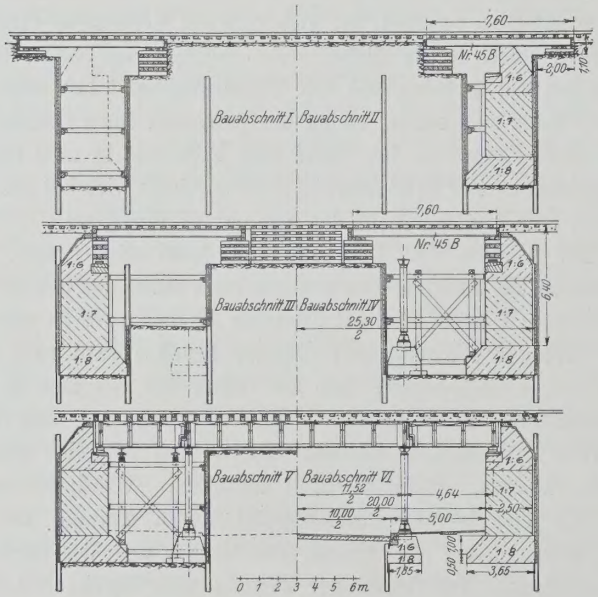
1. b) Durch Verschieben.

Da die Auswechselung bei Verwendung eines Kranes oberhalb der Schienen stattfindet, müssen die Schienen und Schwellen vorher beseitigt werden. Sollen die Schienen in ihrer Lage bleiben, wie bei gröfseren Weichengruppen, so wird die Auswechselung unter den Schienen durch Verschieben auf Rollen oder kleinen Wagen vorgenommen.

Die geschlossene Brückentafel kann aus Eisen oder eingestampften Trägern, bei nicht zu grofsen Massen auch aus Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel bestehen.

Den Einbau eines eisernen Tragwerkes zeigt Textabb. 13,

Abb. 13. Entwurf Ib. Blechträger mit Fahrbahn aus Quer- und Längs-Trägern und Buckelplatten, Einbau durch Verschieben auf Rollen.



die Brückentafel bilden Kraggelenkträger mit voller Wand auf vier Stützen und ein Rost aus Buckelblechen auf Quer- und Längs-Trägern. Der Bau beider Auflager wird zugleich von beiden Seiten her in Angriff genommen. Zu dem Zwecke werden zunächst sechs Reihen Pfosten gerammt, dann alle Gleise unterfangen. Darauf werden die Baugruben unter dem Betriebe ausgehoben und ausgesteift, und die Mauern eingestampft. Mit dem Fortschreiten des Stampfens ersetzt man die längeren Steifhölzer durch kurze Stempel, die sich gegen die vorderen Flächen der Mauern stützen. Zur Gründung der Säulen werden zunächst die Hülfsträger nach der Brückenmitte zu verschoben, sodafs sie sich auf die Auflagermauern und auf Schwellenstapel im Erdkerne stützen; letztere reichen bis zur Höhe der Auflagerquader hinab. Darauf wird die Baugrube für die Säulenfüfse ausgehoben, wobei die Bohlen aus der mittlern Wand heraus genommen und zwischen die innersten Pfosten gespannt werden. Da die Rammpfosten der zweiten und dritten Reihe gegen einander versetzt sind, können die Holzsteifen leicht ausgewechselt werden. Schliefslich werden die Füfse für die Pendelsäulen gestampft, und die Säulen aufgerichtet.

Die Zwischenräume der einzelnen Gleisgruppen werden durch Rüstungen mit Bohlenbelag als Bauplatz für die später seitlich zu verschiebenden Brückentafeln ausgebaut; für die Überbauten der äufseren Gleise werden Bockgerüste über den Böschungen aufgestellt. Der fertige Überbau wird mit Schraubenspindeln angehoben und auf kleine, inzwischen untergeschobene Wagen gesetzt. Die Wagen laufen auf Schienen eines in der Baugrube aufgestellten Gerüstes. Die Gelenke der Träger sind dabei durch Laschen geschlossen. Nachdem die Unterfangung beseitigt ist, werden die Wagen mit der Brückentafel durch zwei von Hand betriebene Bockwinden unter die Gleise gezogen. Auf der Einbaustelle angelangt, werden sie wieder durch Winden angehoben und nach Entfernung der Wagen auf die inzwischen aufgestellten Lager und auf die Pendelsäulen gesenkt. Sind breite Weichengruppen zu unterfangen, so sind die Überbauten gleichzeitig von beiden Seiten her in die endgültige Lage zu verschieben. Damit das Schotterbett nicht unterbrochen wird, werden beide Teile durch ein Schleppblech verbunden, das zugleich Querdehnungen der Brücke zuläfst.

Beim Einbauen von Brückentafeln aus eingestampften Walzträgern von 4,20 bis 6,90 m Stützweite*) wurden auf die Holme der Bockgerüste je zwei Schienen gelagert. Jedes Schienenpaar bildete die Fahrbahn für einen auf Eisenwalzen von 0,40 m Länge und 0,05 m Durchmesser gelagerten, breitflanschigen Walzträger, auf welchem die Walzträger für den Überbau mit Kappen aus Grobmörtel verlegt wurden. Für den Grobmörtel war vor dem Einbauen Erhärtung in sechs Wochen vorgeschrieben; vier Wochen genügen meist.

Der Überbau kann nur auf Rollen eingefahren werden, wenn Platz für den Zusammenbau vorhanden ist. An ein- oder zweigleisigen Strecken ruht der Überbau auf Gerüsten über den Böschungen, an mehrgleisigen Strecken findet sich zwischen den Gleisen meist nur in der Nähe von Bahnsteigen ein genügend breiter Bauplatz.

Das Verfahren ist wegen der geringen Zahl der nötigen Vorkehrungen billig. Die Bockwinden sind die üblichen und werden von Hand betrieben.

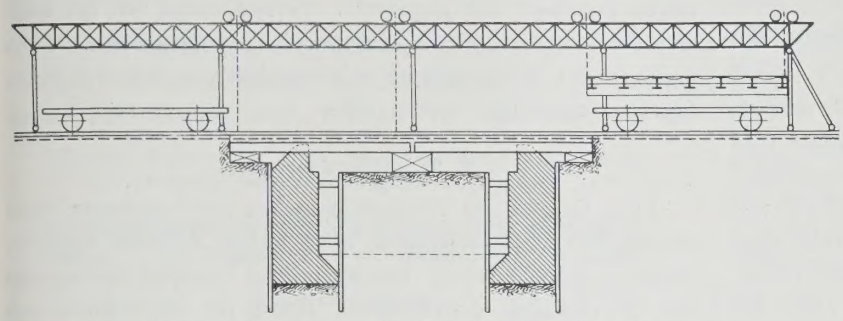
A. 2) Auswechselung wagerecht in Richtung der Brückenachse.

In geraden Gleisstrecken ist die Auswechselung in Richtung der Brückenachse vorteilhaft. Für je zwei Gleise wird eine Kranbahn nach Textabb. 14 aufgestellt. Ein Kran hebt die vorläufige Unterfangung an und setzt sie auf einen Wagen vor

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, S. 200.

Kopf, der sie weiter befördert, gleichzeitig hebt ein zweiter Kran den auf der andern Seite auf einem Eisenbahnwagen angebrachten Überbau an, fährt ihn vor und setzt ihn auf

Abb. 14.



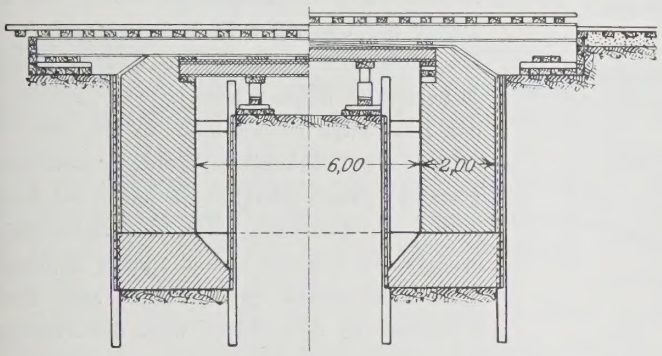
seine Lager nieder. Für ein zweites Gleispaar wird die Kranbahn aufgenommen und wieder aufgestellt.

Der Vorzug besteht in der geringen Spannweite des Kranes. Da ferner die Umrifslinie nicht eingehalten zu werden braucht, wird die Kranbahn niedrig, und zum Anheben der Überbauten wird wenig Zeit gebraucht. Die Kranbahn mufs zu schnellem Aufnehmen und Verlegen eingerichtet sein.

A. 3) Auswechselung senkrecht.

Senkrechte Auswechselung ist bei kleineren Bauwerken mit geringer Bauhöhe zu erwägen. An den beiden wie früher unter Hülfsträgern ausgeführten Lagermauern (Textabb. 15)

Abb. 15.



werden hinreichend tiefe Auflagernischen ausgespart. Nachdem darin die endgültigen Brückenträger verlegt und eingestampft sind, werden auf dem Erdkerne Schraubenspindeln oder Pressen angesetzt, die den Überbau mit den auf ihm liegenden Hülfsträgern und Schienen in der Betriebspause auf die planmäfsige Höhe heben. Darauf werden die Träger beseitigt, und die Schienen mit dem anschliefsenden Gleise verbunden. Schliefslich wird der neue Überbau auf dem Erdkerne und den Mauern abgestützt, und der hinter den Widerlagern frei gewordene Raum mit Holzstapeln gefüllt. Die Fertigstellung der Widerlager und das Verlegen der Auflager erfolgen während des Betriebes.

Das Verfahren eignet sich besonders für schnelle Auswechselungen.

III. B) Einbau der Fahrbahn im Schutze der Hülfsträger.

Der von den Hülfsträgern eingenommene Raum wird nach schliefslicher Entfernung mit Bettung ausgefüllt. Da die Träger meist hoch sind, folgt daraus hohe Belastung und starke Beschränkung der verfügbaren Bauhöhe für die endgültige Brückentafel. Eisenbauten werden daher meist schwer und teuer werden, und die Nietarbeit unter den betriebenen Gleisen ist schwierig.

Die Bauweise ist daher nur für Brücken aus Grobmörtel mit und ohne Bewehrung und Gewölbe zweckmäfsig, deren Fahrbahn ihres hohen Gewichtes wegen nicht verschoben werden kann, deshalb an Ort und Stelle hergestellt werden mufs. Hohe Bettung ist für solche Brücken wegen der durch sie erzielten Verteilung der Last, Milderung der Stöfse und Dämpfung des Lärmes günstig.

Die Hülfsträger werden längs oder quer zum Gleise verlegt.

B. 1) Hülfsträger längs.

Fufswegtunnel geringer Weite werden in einer mit Hülfsträgern überbrückten Baugrube hergestellt, bei gröfseren Weiten werden zwei Baugruben mit gesonderten Hülfsträgern für die beiden Widerlager nötig. Beide Träger ruhen in der Mitte der Unterführung auf gemeinsamem Schwellenstapel, wenn die Widerlager fertig sind, werden die Hülfsträger soweit verschoben, dafs sie sich beiderseits auf die Widerlager stützen. Dann wird die Fahrbahntafel oder das Gewölbe unter dem Betriebe ausgeführt. In Textabb. 16 überspannt ein Träger

Abb. 16.

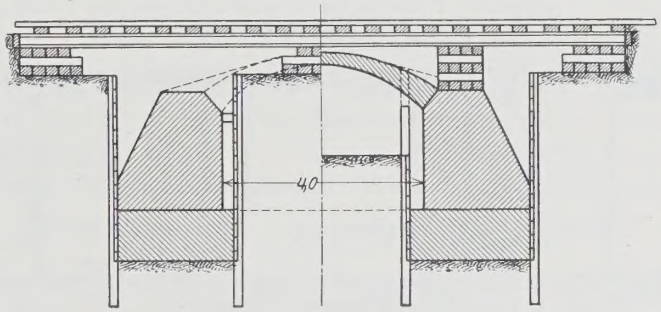
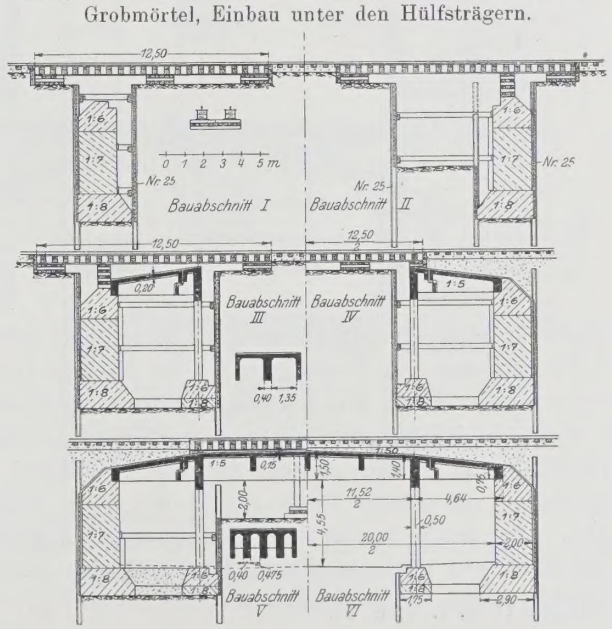


Abb. 17. Entwurf III a. Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel, Einbau unter den Hülfsträgern.



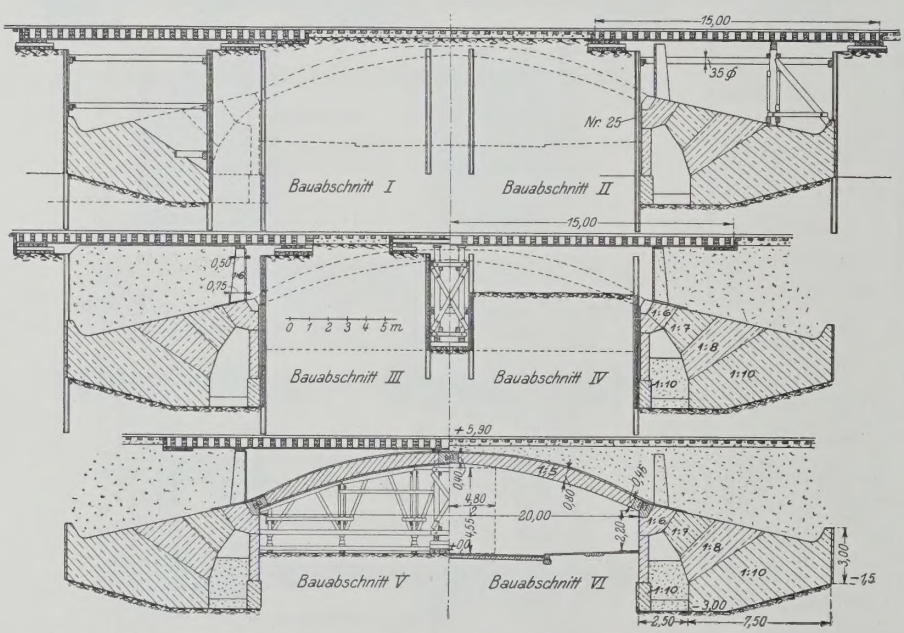
beide Baugruben, durch Anordnung von Zwischenstützen wird die Stützweite auf die Hälfte vermindert*).

Die verschiedenen Abschnitte des Baues einer Brücke mit Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel von 20 m Lichtweite auf vier Stützen zeigt Textabb. 17.

Die Auflagermauern, Stützen und Deckenplatten der Seitenöffnungen werden unter Hülfsträgern eingestampft. Darauf werden die Träger soweit nach der Mitte verschoben, dafs sie auf den beiden Säulen ruhen. In der nächsten Zugpause wird der Boden in der Achse der Unterführung bis etwa 2 m unter Unterkante der künftigen Fahrbahnbalken ausgeschachtet, und in dieser Baugrube ein Gerüst zur Stützung der Hülfsträger aufgestellt. Die Pfosten durchschneiden die künftige Decke, sodafs das Mittelfeld eingestampft werden kann, ohne Erschütterungen ausgesetzt zu sein. Die Löcher für die Pfosten in der Decke werden später geschlossen. Die Eiseneinlagen der Seitenöffnungen ragen soweit vor, dafs gute Verbindung mit dem Mittelteile gesichert ist. Der freie Raum von 2,0 m Höhe unter der Mitteldecke dient für das Anfahren des Grobmörtels. Von hier aus wird er durch die Oberlichter nach oben befördert und dort verkarrt; die Förderung über die Gleise hinweg während des Betriebes hat beim Baue der Unterführung der Windscheidstrafse keine Schwierigkeit bereitet.

Ähnlich werden gewölbte Brücken während des Betriebes gebaut. Die Ausführung eines Bogens mit drei Gelenken aus Grobmörtel zeigt Textabb. 18 im Entwurfe.

Abb. 18. Entwurf Va. Dreigelenkbogen aus Grobmörtel, Einbau unter den Hülfsträgern.



Das sehr breite Widerlager wird in zwei Teilen gebaut, wobei die Hülfsträger nach dem fertigen Teile durch ein Gerüst abgestützt werden. Um für die Stampfarbeiten am Gewölbe einen Abschlufs der Hinterfüllung und zugleich ein Auflager der Hülfsträger zu erhalten, werden auf den Widerlagern bewehrte Pfeiler von 0,50 m Breite in 1,5 bis 2,0 m Teilung errichtet. An diesen werden mit eingestampften Klammern aus Rundeisen und hölzernen Keilen Abschlufsbohlen vorübergehend befestigt. Die nach der Mitte verschobenen Hülfsträger stützen sich auf der einen Seite auf die Pfeiler, auf der andern auf ein hölzernes Gerüst oder Rammpfähle. Nach Beseitigung des Erdkernes wird das Lehrgerüst aufgestellt, der Bogen gestampft und abgedeckt. Fortschreitend mit der Kiesauffüllung werden die Abschlufsbohlen fortgenommen. Beim Einbauen der Hülfsträger ist zu berücksichtigen, dafs der Bogen überhöht ausgeführt werden mufs.

*) Siehe II. A. 1. b), S. 41.

B. 2) Hülfsträger quer.

Die Hauptträger von Balkenbrücken aus bewehrtem Grobmörtel erhalten, namentlich wenn keine Zugrisse auftreten dürfen, erhebliche Höhe. Das eigentliche Tragwerk beansprucht den gröfsten Teil der Bauhöhe, sodafs für die Bettung nur wenig übrig bleibt. Dann werden die früher beschriebenen Verfahren zur Verringerung der Bauhöhe der Unterfangung angewendet. Der Zweck wird auch erreicht, wenn man die Hülfsträger quer zur Brückenachse verlegt. An den von Gleisen freien Stellen stellt man die Brückentafel unbehindert durch den Eisenbahnbetrieb fertig. Nachdem der Grobmörtel ausreichend erhärtet ist, wird er auf seiner Rüstung als Auflager für die recktwinkelig zur Brückenachse in beliebig grofser Zahl verlegten, wegen Kleinheit der Spannweite und Last niedrigen Hülfsträger benutzt. Vorteilhaft ist die Anwendung der quer liegenden Hülfsträger bei der Durchführung von Strafsen unter Bahnsteigen. Stirnmauern, Abdeckung und Aufschüttung der Bahnsteige werden auf die Länge der Unterführung beseitigt und durch eine Holzbühne ersetzt. Die Mauern werden in bekannter Weise gebaut. Die Unterstützung der Bahnsteige richtet man so ein, dafs darunter die Brückentafel ohne Umsteifungen gestampft werden kann. Nachdem der Grobmörtel der Fahrbahn unter den Bahnsteigen erhärtet ist, wechselt man die längs liegenden Hülfsträger durch quer liegende aus. Nach Fortschaffung des Bodens wird die Brückentafel auch unter den Gleisen gestampft.

Bei Einteilung der Arbeit ist zu berücksichtigen, dafs der Mörtel während der vierwöchigen Erhärtung nicht belastet werden darf. Um Unterbrechungen der Arbeit zu vermeiden, werden zuerst alle gleisfreien Teile der Brückentafel ausgeführt. Bis zur Beendigung dieser Arbeit ist der zuerst gestampfte Teil so erhärtet, dafs er belastet werden kann.

Als Unterfangung zweiter Ordnung wurde Querunterfangung beim Baue der Unterführung der Windscheidstrafse angewendet (Textabb. 21). Dort galt es, einzelne Felder der Fahrbahntafel zu überbrücken, um sie ungestört durch den Betrieb ausstampfen und die Dichtung mit Asfaltpappe und die Schutzschicht aufbringen zu können.

III. C) Einbau der Fahrbahn unter Wiederverwendung der Hülfsträger.

Das Vorhalten, Verwenden und Beseitigen der schweren Hülfsträger ist teuer. Da alle Aufwendungen dem Bauwerke

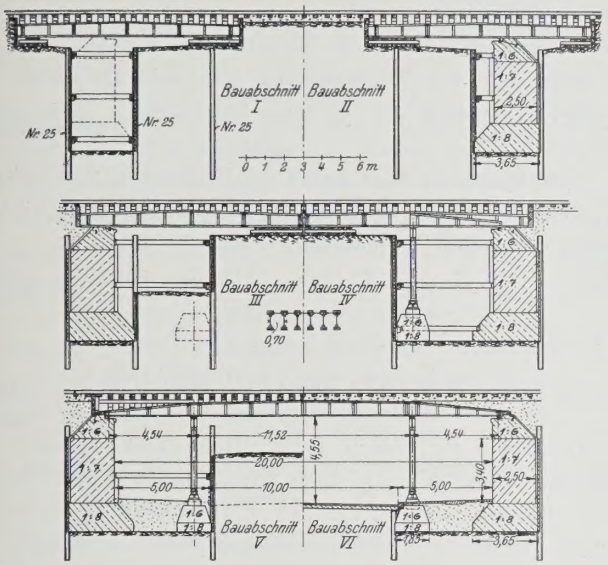
nur mittelbar nutzen, müssen die die Hülfsträger als Bestandteile der Brücke ausnutzenden Bauweisen billiger werden.

Die Widerlager können vor oder nach der Fahrbahn hergestellt werden.

C 1) Herstellung der Stützung vor der Fahrbahn.

Die Wiederverwendung der Hülfsträger bei einer 20 m weiten Unterführung zeigt Textabb. 19. Die Fahrbahn der

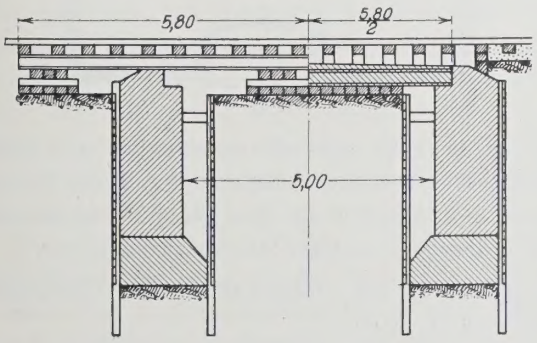
Abb. 19. Entwurf I c. Blechträger mit Blechdecke, Einbau unter Wiederverwendung der Hülfsträger.



fertigen Brücke besteht aus genieteten Blechträgern in 70 cm Teilung und 7 mm starker Blechdecke. Die Auflager auf den Mauern bilden durchlaufende Eisenbahnschienen, auf den Stützen Kraggelenkträger als Unterzüge. Die Träger sind paarweise durch einige kurze Querträger verbunden. Die Blechdecke ist zur Entwässerung von der Mitte nach den Auflagern geneigt. Die Mehrkosten der schräg geschnittenen Stehbleche werden durch die Ersparnis an Gewicht ausgeglichen.

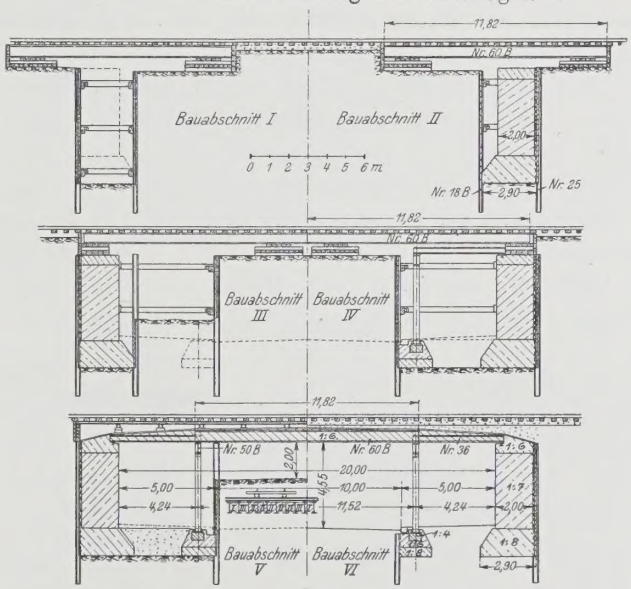
Für den Bau der Mauern wird jede Schiene durch je ein Trägerpaar der Mittelöffnung unterfangen. Nachdem die Träger, wie früher, nach der Mitte verschoben sind, werden die Säulenfüfse gebaut, und die Säulen mit den Unterzügen aufgestellt. Die Träger der Mittelöffnung lassen zwischen sich soviel Platz, dafs die Träger der Nebenöffnung einzeln verlegt werden können. Schliefslich werden die Hülfsträger in ihre endgültige Lage verschoben, die noch fehlenden Deckbleche aufgelegt und vernietet. Die Nietarbeiten unter den Eisenbahngleisen sind schwierig.

Abb. 20.



Einfacher gestaltet sich die Wiederverwendung der Hülfsträger bei Brückentafeln aus eingestampften Walzträgern. Nach Textabb. 20 werden sie nach Errichtung der Mauern in die planmäfsige Lage verschoben und dort ausgestampft. Ehe die Platte abgebunden hat, wird sie den Erschütterungen des Betriebes ausgesetzt. Bei einer Ausführung an der Nebenbahn Allenstein-Mehlsack-Königsberg haben sich nach einem Jahre keine nachteiligen Folgen gezeigt*). Der Zeitpunkt der Beobachtung war wohl auch zu früh gewählt. Bis zum Beginne des Abbindens wirken die Erschütterungen günstig auf Verdichtung des Mörtels, später ist Ruhe nötig. Wenn trotz der Erschütterungen ein zusammenhängender Körper entsteht, ist das nur so zu erklären, dafs der Vorgang des Abbindens wesentlich in eine Betriebspause fiel. Setzen dann wieder Erschütterungen ein, so trennt sich der Mörtelkörper wegen der Verschiedenheit der Massen und des noch ungenügenden Haftens vom Eisen. Längs des Steges bildet sich eine von aufsen nicht sichtbare Fuge, in die Feuchtigkeit und Rauchgase eintreten und das Eisen zum Rosten bringen. Nun gibt es aber für Eisenbauten nur zwei sichere Schutzmittel gegen Rost, dauernde Zugänglichkeit aller Teile und dicht schliefsendes Einhüllen mit festem Mörtel**). Weder das eine noch das andere trifft für die obige Ausführung zu. Die Wirksamkeit des für solche Fälle oft empfohlenen Zusatzes von Trafs, der den Grobmörtel nachgiebiger machen soll, ist bestritten. Nach Dr.-Ing. Schultze***) ist der Ruf des Zement-Trafs-Mörtels, elastischer zu sein, als Zementmörtel, zahlenmäfsig nicht begründet. Vielmehr wirkt nur die Langsamkeit seines Abbindens, die ihn befähigt, den Setzungen und Spannungsänderungen, die im Laufe der Hochführung des Baues aufzutreten pflegen, nachzugeben, ohne zu reifsen. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem langsam bindenden und ständigen Erschütterungen ausgesetzten

Abb. 21. Entwurf II a. Eingestampfte Walzträger, Einbau unter Wiederverwendung der Hülfsträger.



*) Beton und Eisen 1910.

**) Der Brückenbau 1916, S. 57, Kiehne, Schutz eiserner Brücken gegen die Lokomotivrauchgase.

***) Schultze, Grundwasserabdichtung, W. Ernst und Sohn, Seite 8.

Grobmörtel eine geschlossene Platte aus Eisen und Mörtel zu erhalten, ist aber noch geringer. Will man sicher gehen, so bleibt in dem Beispiele nach Textabb. 20 nichts übrig, als die Erschütterungen durch hölzerne Stempel unter den einzelnen Eisenbahnschwellen zwischen den Trägern hinunter auf das Erdreich zu übertragen. Die Löcher für diese Stempel werden später mit Grobmörtel gefüllt.

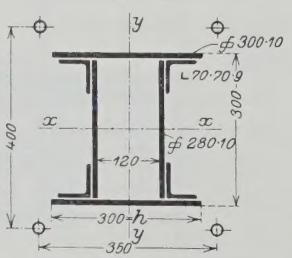
Bei der Unterführung der Windscheidstrafse unter dem Bahnhofe Charlottenburg*), bei der die Bauvorgänge ähnlich Textabb. 21 verliefen, wurden die Hülfsträger, in deren Schutze die Mauern und Stützenfüfse hergestellt waren, auf den Unterzügen über den Stützen neben einander in bestimmten Abständen aufgereiht, verbolzt und während des Betriebes gestampft.

Zuerst wurden die von Gleisen freien Felder I ausgestampft. Nach deren Erhärtung schaltete man Zwischenunterfangungen quer zum Gleise ein, die die Felder II stofsfrei zum Einstampfen machten. Die letzten Felder III waren den Erschütterungen ausgesetzt. Um diese zu verringern, wurden die Stützpunkte der quer liegenden Hülfsträger möglichst fern gelegt. Durch Abstützen der Träger nach unten wurden die Durchbiegungen verkleinert. Auch hier ist für das Ausstampfen der Endfelder III eine Abstützung der Gleise mit hölzernen Stempeln auf das Erdreich zu empfehlen.

Im Schutze der Hülfsträger werden auch die Dichtung mit Asfaltpappe und die Schutzschicht aus Stampfmörtel oder flach in Zementmörtel verlegten Ziegelsteinen eingebracht. Die Verwendung von Grobmörtel geht schneller vor sich, weil alle Hülfsmittel zur Förderung des Grobmörtels der Decke wieder verwendet werden können. Bei etwaigen Ausbesserungen der Dichtschicht ist jedoch die Mörtelplatte schwerer zu beseitigen als Ziegelsteine. Da ferner die Stärke der Mörtelschicht nicht so gleichmäfsig ausfällt, wie eine Ziegelflachschicht, so wird die Dichtschicht beim Aufhauen leicht irrtümlich verletzt.

Eine Besonderheit der Brückentafeln aus gestampften Walzträgern mit Zwischenstützen, die die Aufstellung unter dem Betriebe erleichtern, liegt in Folgendem. Die Stützen sind keine Pendelsäulen, sondern fest in der Gründung verankert. Sie brauchen daher während der Arbeiten nicht besonders abgestützt zu werden, die Baugrube bleibt frei von Gerüsten. Die Beanspruchung der Säulen durch Bewegungen der Brückentafel bei Wärmewechseln ist gering. Da die Träger meist im Schatten der Fahrbahn liegen und es sich um grofse, der Luftwärme langsam folgende Massen handelt, genügt die Annahme einer Wärmeschwankung von höchstens 40 °**). Im Sinne der Biegebeanspruchung erhalten die Säulen die gröfsere Messung ihres Querschnittes in der Richtung der Gleise. Um ein gewisses Pendeln zu erleichtern, wird die Fufsplatte klein gehalten. Auch weil die Beanspruchung der Ankerbolzen im Verhältnisse des Trägheitmomentes des Säulenquerschnittes zunimmt, legt man das kleinere Säulenmafs quer zu den Gleisen.

Abb. 22.

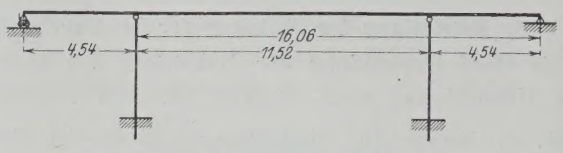


*) Deutsche Bauzeitung 1914, Nr. 69 u. 70.

**) Kersten, Brücken in Eisenbeton I, S. 81.

Folgendes Zahlenbeispiel (Textabb. 22 und 23) ergibt die Wärmespannung der Säulen: Höhe der Säule 4,20 m, $J_x = 23240$ cm⁴, $J_y = 10970$ cm⁴, Dehnlänge 16,06 m.

Abb. 23.



Bei 40 ° Wärmewechsel sind 20 ° C gegen den mittlern Zustand einzusetzen.

$$\Delta_t = 0{,}0000118 \cdot 20 \cdot 16060 = 3{,}8 \text{ mm}.$$

Dann wird die Biegespannung der Säule am Fufse:

$$k_b = \frac{3 \cdot E \cdot h \cdot \Delta_t}{2\ 1^2} = \frac{3 \cdot 2150000 \cdot 30 \cdot 0{,}38}{2 \cdot 420^2} = 208 \text{ kg/cm}^2.$$

Diese Spannung wird durch die Reckung der Ankerbolzen verkleinert. Die am Säulenkopfe angreifende Kraft wird bei Stellung der Achse Y quer zum Gleise

$$P_y = \frac{3 \cdot \Delta_t \cdot E \cdot J_y}{1^3} = \frac{3 \cdot 0{,}38 \cdot 2150000 \cdot 10970}{420^3} = 362 \text{ kg},$$

bei Stellung längs der Gleise

$$P_x = \frac{3 \cdot \Delta_t \cdot E \cdot J_x}{1^3} = \frac{3 \cdot 0{,}38 \cdot 2150000 \cdot 23240}{420^3} = 770 \text{ kg}.$$

An jedem der beiden Ankerbolzen greift demnach eine Längskraft von $K_y = (362 \cdot 4{,}2) : (2 \cdot 0{,}35) = 2160$ kg im erstern, von $K_x = (770 \cdot 4{,}2) : (2 \cdot 0{,}4) = 4040$ kg im letztern Falle an, wobei wegen Vernachlässigung der dreieckigen Verteilung des Druckes die Widerstandhebel annähernd 1,5 mal zu grofs eingeführt sind.

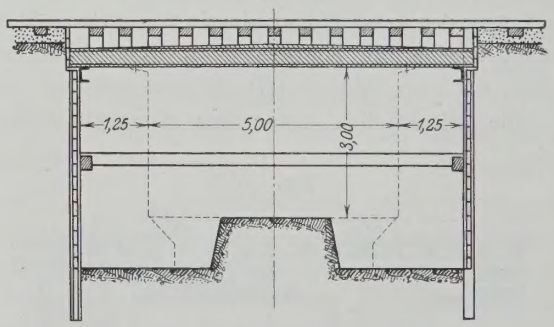
C. 2) Herstellung der Stützung nach der Fahrbahn.

Die Brückentafel wird in diesem Falle auf vorläufiger Unterstützung, etwa eingerammten Holz- oder Eisen-Pfählen, hergestellt, die später wieder beseitigt werden. Die Fahrbahn selbst dient in ihrer planmäfsigen Lage zum Unterfangen für den Bau der Mauern.

Der Grundgedanke dieser Bauweise entstammt nach Macholl einem Patente Knudsen-Schneider*).

Nach Textabb. 24 werden ⊏-Eisen an die Rammpfosten

Abb. 24.

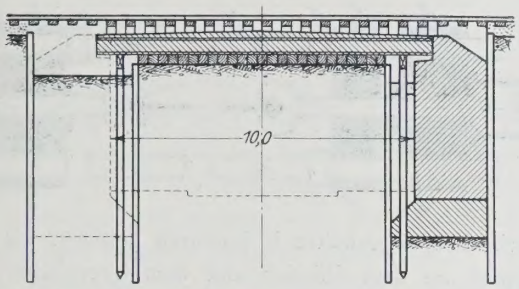


gebolzt, auf diese die Fahrbahnträger verlegt und nach einem der angegebenen Verfahren ausgestampft. Unter dieser Platte hebt man die Baugrube aus und stampft die Mauern. Die ⊏-Eisen bleiben als Auflager der Fahrbahn liegen.

*) Macholl, Die Profilgestaltung der Untergrundbahnen, R. Oldenbourg, S. 74.

Bei gröfseren Weiten dienen für den Bau der Auflagermauern zwei getrennte Baugruben (Textabb. 25). Die Fahrbahn ruht auf zwei Reihen durch Holme verbundener hölzerner

Abb. 25.



Rammpfähle, die tunlich nahe an die Mauern gerückt sind. Die kurzen Weiten zwischen den Enden der Fahrbahnträger und den Rückenflächen der Mauern werden während des Ausschachtens der Baugrube und des Stampfens der Mauern nach Textabb. 1 durch Schienenbündel überbrückt.

Bei dieser Bauweise liegen die Hülfsträger von Anfang an in ihrer endgültigen Lage als Fahrbahnträger, die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes wird weniger gefährdet, da keine Verschiebung vorkommt.

III. D) Einbau der Fahrbahn unter Vereinigung der Einbauweisen III. A) bis III. C).

Die unter III. A) bis III. C) beschriebenen Bauweisen kann man zugleich verwenden, indem man die der Höhe oder Länge nach geteilte Fahrbahn in einzelnen Teilen einbringt.

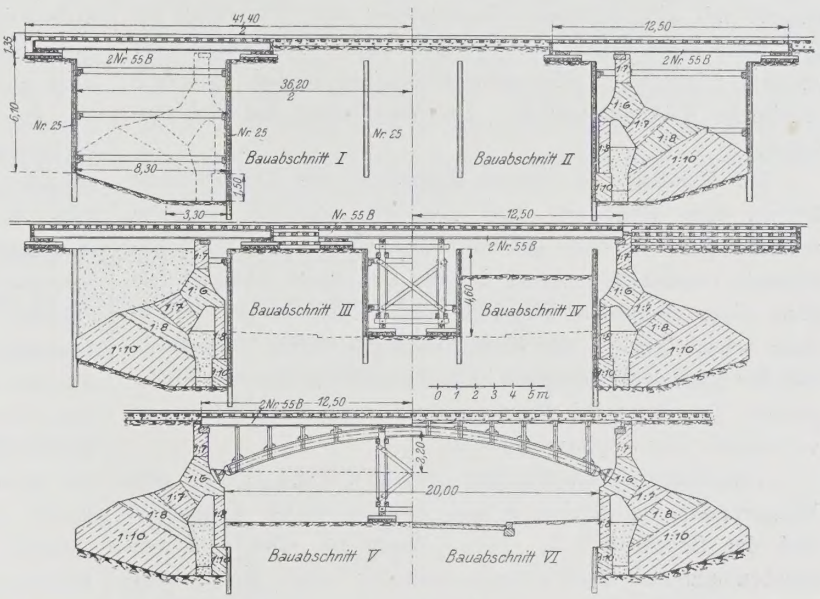
D. 1) Teilung der Fahrbahn der Länge nach.

Bei Unterführungen mit Mittelstützen wird die Fahrbahn in eine Mittel- und zwei Seiten-Öffnungen geteilt. Da die Seitenöffnungen meist die engeren sind, fallen die Fahrbahnträger über ihnen niedriger aus. Wenn die Unterkante der Mittelöffnung auch für die Seitenöffnungen beibehalten wird, wird die Überschüttung über letzteren höher. Die Hülfsträger haben genügend Platz und können während des Baues der Fahrbahn nach Einbauweise III. B) bestehen bleiben. Die Fahrbahn über der Mittelöffnung bringt man entweder durch Auswechseln nach Einbauweise III. A), oder unter Wiederverwendung der Hülfsträger nach Einbauweise III. C) ein (Textabb. 21).

D. 2) Teilung der Fahrbahn der Höhe nach.

Textabb. 26 zeigt den Einbau eines vollwandigen Zweigelenkbogens von 20 m Weite mit einem Fahrbahnroste aus Quer- und Längs-Trägern mit Buckelplatten. Nachdem, wie in früheren Fällen, sechs Reihen Pfosten eingerammt sind, werden die Gleise abgefangen, die Widerlager gestampft und hinterfüllt. Inzwischen ist in der Achse der Unterführung ein Gerüst unter Abfangung der Gleise durch kleinere Träger aufgestellt. Die Haupthülfsträger verschiebt man in der Längsrichtung, bis sie in der Mitte zusammentreffen. Sie ruhen jetzt mit ihrem einen Ende auf dem Gerüste, mit dem andern auf den beiden Widerlagern. Nachdem der Rest des Bodens

Abb. 26. Entwurf IV a. Vollwandiger Zweigelenkbogen, vereinigte Einbauweise.



ausgehoben ist, werden die eisernen Bogen mit den Stützen der Fahrbahn nach der Einbauweise III. B) eingebracht. Die Fahrbahn selbst wird in der üblichen Weise durch Verschieben auf den Widerlagern und auf dem Gerüste eingebaut, nachdem vorher nach Einbauweise III. A) die Unterfangung auf demselben Wege entfernt ist.

(Schluß folgt.)

Die grofse Prüfmaschine des Vereines deutscher Brücken- und Eisenbau-Anstalten, des deutschen Eisenbauverbandes.

Zur Vornahme von Versuchen standen neben kleineren Maschinen des Grofsgewerbes an grofsen im wesentlichen bisher nur die Prüfmaschinen der staatlichen Versuchsanstalten, besonders des Königlichen Materialprüfungsamtes in Berlin-Lichterfelde, zur Verfügung. Da diese aber für Versuche mit ganz grofsen Versuchstücken, bei denen aufsergewöhnliche Kräfte in Frage kommen, auch noch nicht ausreichen, so hat der Verein Deutscher Brücken- und Eisenbau-Anstalten, der Deutsche Eisenbauverband, für seine Zwecke eine grofse Prüfmaschine bauen lassen und in Berlin-Lichterfelde auf dem Gelände des Königlichen Materialprüfungsamtes mit Erlaubnis des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten aufgestellt. So lange für den Verein keine Versuche auszuführen sind, darf die Maschine vom Materialprüfungsamte benutzt werden. Wenn die Versuche des Vereines überhaupt zu Ende sind, so kann die Maschine vom Staate zur Hälfte des Preises der Beschaffung erworben werden.

Die Maschine kann 3000 t Druck und 1500 t Zug ausüben und ist für Versuchstücke von 7 bis 15 m Länge eingerichtet. Sie steht in einer besondern Halle von 30 × 13 m

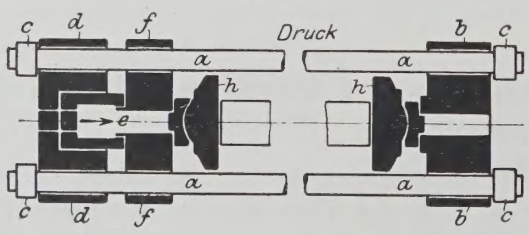
Grundfläche mit eigener Prefswasseranlage, ist also von den übrigen Maschinen des Amtes unabhängig. Sie ist 1911/12 erbaut nach den Angaben des damaligen Vorsitzenden des Vereines, des Baurates Dr.-Ing. Seifert, unter Berücksichtigung der Wünsche des Materialprüfungsamtes von Haniel & Lueg in Düsseldorf. Die Anlage kostete nahezu 250 000 ℳ. Als neu gegenüber den bisherigen Maschinen ist folgendes anzuführen: Bei der Übersetzung der früher entwickelten Grundgedanken ins Grofse entstand eine Reihe von Schwierigkeiten, deren Beseitigung zu Neuerungen geführt hat. Bei kleineren Druckkräften lagerte man die Versuchstücke an ihren Enden mit Schneiden oder Kugeln, damit sie sich bei Verbiegungen frei drehen konnten. Bei den grofsen Kräften der neuen Maschinen hätten Schneiden und Kugeln nach angestellten Versuchen so stark gelitten, dafs von klarer Kraftübertragung nicht mehr die Rede sein konnte. Deshalb hat man die Druckplatte mit einer Kugelfläche in einer Kugelschale genau gleichen Durchmessers mit abgedichtetem Wasserpolster versehen, sodafs sie sich nach allen Seiten frei bewegen kann. Druckkräfte bis zu 3000 t können so einwandfrei übertragen werden, ohne dafs erhebliche Reibung entsteht. Die Vorrichtung hat sich bewährt.

Die Maschine ist liegend angeordnet, die Versuchstücke können also leicht ein- und ausgebaut und ihr Verhalten während des Versuches gut übersehen werden, auch hat das liegende Versuchstück überall dieselbe Luftwärme, während dem Baue einer stehenden Maschine solcher Abmessungen erhebliche Schwierigkeiten und Kosten entgegen stehen. Als Nachteil der liegenden Anordnung ist zu bezeichnen, dafs das Eigengewicht besonders bei Druckversuchen eine schwer streng zu verfolgende Rolle spielt.

Die Hauptteile der Maschine (Textabb. 1 und 2) sind: eine Wasserpresse mit Kolben e und Zilinder d, die Spindeln a und der Gegenhalter b. Dieser kann um etwa 8 m verschoben und auf dieser Strecke nach der Länge des Versuchstückes mit den Muttern c an jeder Stelle gegen die Spindeln a festgestellt werden. Mit dem Kolben e ist das Querhaupt f verbunden, das diesen führt, und das bei Zugversuchen eine wichtige Rolle spielt.

Druckversuch (Textabb. 1). Das Querhaupt d sitzt

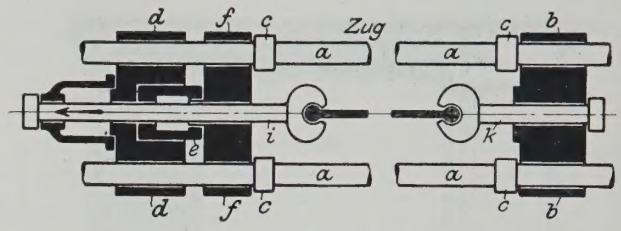
Abb. 1.



mit den Muttern c auf den beiden Spindeln a fest, desgleichen der Gegenhalter b. Das Prefswasser drückt den Kolben e aus dem Zilinder d heraus nach rechts und mit ihm das Querhaupt f, das auf den Spindeln a geführt ist. Von dem Querhaupte f wird nun wieder die Druckplatte h gegen die andere Druckplatte h am Gegenhalter gedrückt. Zwischen den beiden Druckplatten h liegt das Versuchstück. Die Spindeln werden hierbei gezogen.

Zugversuch (Textabb. 2). Die Druckplatten h werden ausgeschaltet und dafür die Zugstangen i und k durch den Zilinder d und den Kolben e mit dem Querhaupte f des Kolbens

Abb. 2.



und durch den Gegenhalter b hindurch gezogen, bis sie mit ihren Köpfen an dem Zilinder und dem Gegenhalter liegen. Jetzt wird das Querhaupt f mit den Muttern c an den Spindeln a festgelegt, ebenso der Gegenhalter b, nur dafs die Muttern c jetzt links von ihm sitzen. Querhaupt d des Zilinders ist jetzt beweglich auf den Spindeln. Das Prefswasser prefst, da der Kolben durch sein Querhaupt f festliegt, den Zilinder nach hinten und dieser nimmt die Zugstange mit, die nun das Versuchstück auf Zug beansprucht. Die Spindeln a werden gedrückt.

Die Spindeln a, bestehend aus je zwei durch Muffen gekuppelten Teilen, sind mit Gewinde versehen, in das die zweiteiligen Muttern c eingreifen. Durch sie kann der Gegenhalter b nach der Länge des Versuchstückes eingestellt und festgehalten werden. Die zweiteiligen Muttern c werden durch Schrauben bewegt. Zur Sicherung der Spindeln a gegen Ausknicken dienen unterstützende Böcke. Um die Reibung bei Längenänderungen der Spindeln klein zu halten, sind diese auf den Böcken mit Rollenlagern leicht verschiebbar abgestützt. Zum Vernichten der bei Zugversuchen plötzlich frei werdenden Kräfte dienen zwei Wasserbremsen an den Enden der Spindeln a. Ihr Kolbendruck ist so bemessen, dafs die Spindeln mit allen damit verbundenen Teilen in die ursprüngliche Lage zurückgebracht werden, wenn sie diese unter der Einwirkung der Dehnung oder der Trägheit verlassen haben sollten. Der gröfste Druck der Bremszilinder beträgt 200 at. Beim Entwurfe der ganzen Maschine ist besonders darauf Bedacht genommen, dafs beim plötzlichen Freiwerden der in den Teilen enthaltenen Kräfte bei Zugversuchen keine Unzuträglichkeiten und Brüche entstehen können.

Zum Verstellen des Gegenhalters b dient ein durch eine elektrische Triebmaschine angetriebenes Zahnradvorgelege, das in eine auf dem Maschinenrahmen befestigte Zahnstange eingreift. Die Triebmaschine ist mit dem Anlasser auf dem Gegenhalter b aufgestellt; der Strom wird durch biegsame Kabel zugeführt. Der Gegenhalter ruht auf vier Rollen, die den gröfsten Teil des Gewichtes tragen, der Rest wird von den Gleitbalken aufgenommen. Au serdem läuft der Gegenhalter in kräftigen Führungen am Maschinenbette. Damit alle vier Rollen gleichmäfsig tragen, sind die Lager der Rollenzapfen durch Federn unterstützt. Die Führungen des Gegenhalters sind so ausgebildet, dafs etwa auftretende einseitige Kräfte nicht auf die unterstützenden Rollen, sondern auf den genieteten Rahmen übertragen werden.

Der Prefszilinder d und das Querhaupt f werden ebenfalls am Maschinenbette geführt. Die Führungen sind wieder so

stark bemessen, dafs die beim Ausweichen des Versuchstückes etwa auftretenden einseitigen Kräfte vom Maschinenbette aufgenommen werden. Um die Reibung zu verringern, werden die Prefszilinder d und das Querhaupt f durch Walzensätze unterstützt.

Die Druckplatten h haben 2 m Seitenlänge. Der Kolben der Wasserpresse kann sich um 40 cm verschieben. Für die Versuche genügt dieser Weg, ein gröfserer kann durch Umsetzen von Tauchkolben und Zilinder erzielt werden. Der Prefskolben kann durch zwei im Querhaupte f gelagerte Prefswasserzilinder, deren Rückzugstangen am Prefszilinder d angreifen, zurückgezogen werden, wenn der Versuchstab während oder nach dem Versuche entlastet werden soll.

Die Steuerung ist an übersichtlicher Stelle neben der Wasserpresse angeordnet. Das Prefswasser wird von ihr durch Gelenkrohre von einer eigens erbauten Kraftanlage nach den Zilindern geleitet und hat für Druckversuche 400, für Zugversuche 200 at Druck. Der grofse Prefskolben wird beim Leergange durch Füllwasser von 3 bis 4 at aus der Wasserleitung vorgeschoben. Zum Messen des Druckes im Prefszilinder dienen zwei genaue Druckmesser. Ein dritter mifst den Druck in den Rückziehzilindern während der Versuche, der vierte zeigt den Druck im Speicher an. Alle Mefsgeräte sind mit Schutzvorrichtungen versehen, damit plötzliche Wasserstöfse und plötzliche Druckabnahme fern gehalten werden.

Alle grofsen und schweren Teile, wie Prefszilinder, Querhaupt, Tragböcke für die Spindeln, Druckplatten und Gegenhalter sind aus Stahlgufs, die Spindeln, Zugstangen für Zugversuche, Kolben und alle sonstigen beanspruchten Teile aus geschmiedetem Stahle hergestellt. Die Prefswasserkolben sind mit Lederstulpen gedichtet, Zilinder und Stopfbüchsen sind an den Gleitstellen für die Kolben mit Bronzebüchsen versehen.

Der Prefszilinder hat 1900 mm äufsern und 1200 mm innern Durchmesser und wiegt 40 t. Die zweiteiligen Spindeln haben 500 mm Durchmesser und wiegen bei je 13,5 m Länge etwa 20 t, der Gegenhalter von 1160 mm Durchmesser ist 32 t schwer. Die Druckplatten haben 4 qm Oberfläche und je 15 t Gewicht. Die Maschine wiegt ohne die Prefswasseranlage 350 t. Sie ist rd. 28 m lang und 4,5 m breit. Die Maschinenachse liegt etwa 1,25 m über dem Fufsboden.

Auf der Maschine sind bisher unter anderem geprüft: ein 7,336 m langer Druckstab von 846 qcm Querschnitt, der einem Obergurtstabe der Seitenöffnung der Hohenzollernbrücke in Köln nachgebildet war. Er erforderte 1862 t Druck. Ferner ein 13,37 m langer Druckstab mit 1066 qcm Querschnitt, der in seinen Abmessungen mit einer Druckstrebe der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Haus Kipp unterhalb Ruhrort übereinstimmte. Er beanspruchte 2294 t Druck. G—t.

Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen.

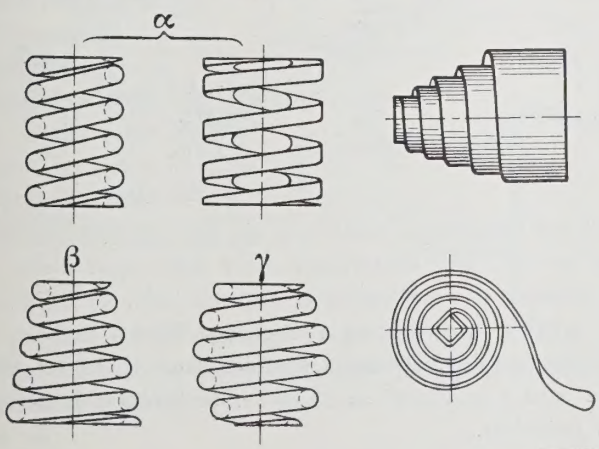
Merkblatt für Bezeichnung der im Eisenbahnwesen vorwiegend gebrauchten Federn.

I. Wickelfedern,

alle durch Wickeln hergestellten Federn, und zwar

a) Schneckenfedern,
alle kegelförmig gewickelten Federn, deren Windungen sich ineinander schieben lassen,
z. B. Schnecken-Tragfedern,
Schnecken-Pufferfedern,
Schnecken-Stofsfedern,
Schnecken-Notkettenfedern usw.

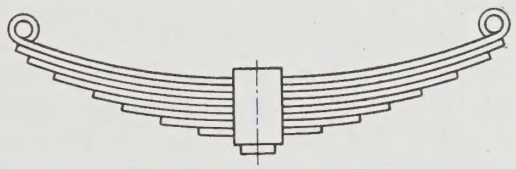
b) Schraubenfedern,
alle schraubenförmig gewickelten Federn, deren Windungen sich nicht ineinander schieben lassen,
α) zilindrische Schraubenfedern,
β) kegelförmige Schraubenfedern,
γ) fafsförmige Schraubenfedern;



c) gewickelte Schlofsfedern,
alle in der Ebene nach Art der Uhrfedern gewickelten Federn.

II. Blattfedern,

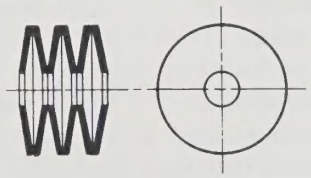
alle geschichteten Federn aus Flachstahl, bestehend aus einem Hauptblatt, mehreren Zwischenblättern und einem Endblatt,



z. B. Blatt-Tragfedern,
Blatt-Stofsfedern,
Blatt-Zugfedern,
Blatt-Wiegefedern usw.

III. Scheibenfedern,

alle aus mehreren federnden Scheiben hergestellten Federn,



z. B. Stofsfedern,
Muttersicherungen.

Einzelne federnde Scheiben oder Ringe werden als »Federscheiben« oder »Federringe« bezeichnet.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Der Carnes-Arm.

(Druckschrift der Gemeinnützigen Gesellschaft zur Beschaffung von Ersatz-Gliedern m. b. H., Berlin NW 7, Sommerstrafse 4a. Mit Abbildungen.)

Die unter Mitwirkung des Vereines Deutscher Ingenieure entstandene, mit Ingenieuren und Ärzten besetzte Prüfstelle für Ersatzglieder*) in Berlin ist nach eingehender Prüfung aller bisher erreichbaren Ersatzarme zu dem Ergebnisse gekommen, dafs das vom Amerikaner Carnes erdachte Vorsatzstück mit einer ohne Zutun der gesunden Glieder bewegten Hand der zur Zeit vollkommenste Ersatz des menschlichen Armes für den Gebrauch im täglichen Leben ist. Der Carnes-Arm hat sich besonders für den Kopfarbeiter bewährt, der den Kunstarm zum Schreiben und Lesen und zu den täglichen Verrichtungen beim An- und Auskleiden, Waschen, Kämmen, Essen und Trinken, gebraucht, dabei Wert darauf legt, dafs das Fehlen des Gliedes nicht auffällt. Auch leichtere Arbeiten, wie Handhaben eines Gerätes und Werkzeuges, Einspannen eines Werkstückes in den Schraubstock und Bedienen einer Kurbel können mit dem Arme ausgeführt werden, so dafs er für die meisten Berufe Verwendung finden kann, die mehr Geschicklichkeit, als körperliche Kraft erfordern. Der Arm wird am Körper mit einer Hülse für den Armstumpf und mit mehreren um Schulter und Rücken geschlungenen Gurten befestigt, die mit Hülfe der Schultermuskeln die Bewegung der Arme ermöglichen. Selbst wenn beide Oberarme fehlen, können diese Ersatzarme ohne Hülfe an- und abgelegt werden.

Die Verwertung des Carnes-Armes für unsere Kriegsbeschädigten ist durch Ankauf der sehr weitgehenden deutschen Schutzrechte der amerikanischen Carnes-Gesellschaft gesichert. Hierzu wurde auf Anregung des Vereines deutscher Ingenieure aus Kreisen des Grofsgewerbes die «Gemeinnützige Gesellschaft zur Beschaffung von Ersatzgliedern m. b. H.» gegründet, die die Herstellung des Armes einem auf diesem Gebiete sehr leistungsfähigen Werke übertragen hat. Von der weitern Durcharbeitung der Bauart wird erwartet, dafs der Arm auch für den allgemeinen Gebrauch in der Werkstätte verwendbar gemacht werden kann.

Da die Gemeinnützige Gesellschaft den Verkauf des Armes nicht durch die Unkosten zu verteuern gedenkt, die ihr aus dem Erwerbe der Schutzrechte erwachsen sind, so kann der Arm demnächst zu dem von der Heeresverwaltung für Ersatzarme ausgeworfenen Preise geliefert werden. Die ersten Arme sollten im Dezember fertig werden. Die der Druckschrift beigefügten Lichtbilder eines beiderseitig mit Carnes-Armen versehenen Mannes veranschaulichen die Verwendbarkeit und das natürliche Aussehen dieser Ersatzglieder. A. Z.

*) Organ 1916, S. 51, 281 und 401.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Eine neue russische Bahn in Asien.

In Buchara, östlich vom Kaspischen Meere zwischen Turkestan und Afghanistan haben die Russen eine neue, 573 km lange Bahn vollendet, mit deren Bau erst während des Krieges begonnen wurde. Die Bahn ist die erste Abzweigung der ältern, bei Krasmowodsk am Kaspischen Meere beginnenden Strecke, sie schliefst zwischen Merew und Samarkand an. Die Eile des Baues verlangte zeitweise die gleichzeitige Beschäftigung von 7000 Arbeitern. Die Kosten der Bahn einschliefslich zweier Tunnel von 355,71 und 468,8 m betragen 68 Millionen Rubel. Russische Blätter legen der Bahn hauptsächlich wirtschaftlichen Wert bei, da das durchquerte Buchara bei künstlicher Bewässerung reiche Baumwollausfuhr verspricht und besonders für Weizen geeigneten Boden enthält. Gg.

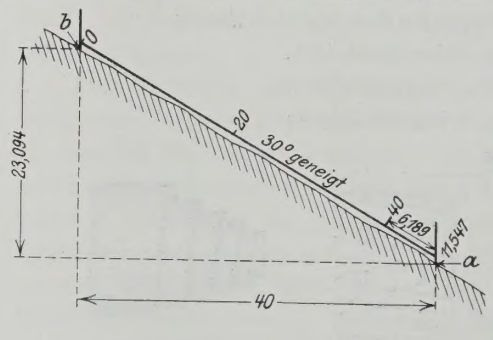
Geländeaufnahme mit Neigungsmesser und Neigungs-Mefsband.

(J. H. Bonner und F. E. Bonner, Engineering News 1916 I, Bd. 75, Heft 1, 6. Januar, S. 24. Mit Abbildungen.)

Die Forstverwaltung der Vereinigten Staaten von Amerika verwendet eine von Keuffel und Esser in Neuyork hergestellte, verbesserte Bauart des Neigungsmessers von Abney zur schnellen Aufnahme von Waldgelände. Die Teilung des Bogens ist derart, dafs der Höhenunterschied auf die zu 20 m angenommene Mafseinheit wagerechter Entfernung unmittelbar abgelesen werden kann. Der Neusilber-Spiegel des alten Neigungsmessers ist durch ein Dreikant ersetzt. Der Halter der Blasenwage ist fest mit dem Zeigerarme des Bogens verbunden und kann so eingestellt werden, dafs keine Brechung stattfindet; eine halbkreisförmige Linse ermöglicht vergrösertes Ablesen des Ausschlages der Blase. Für den Neigungsmesser werden verschiedene Teilungen geliefert, eine gibt unmittelbar die wagerechte Entfernung aus der Schrägmessung im Hange an. Diese Teilung ist bei Flurbuch-Aufnahmen beliebt.

Mit dem Neigungsmesser wird ein 50 m langes Neigungs-Mefsband verwendet, das aus zwei in Glieder geteilten Mafseinheiten von je 20 m und einem 10 m langen, geteilten Schwanze besteht, um den Längenüberschufs der Gegenseite eines Dreieckes mit 40 m langer Grundlinie genau messen zu können.

Abb. 1. Anwendung des Neigungs-Meßbandes.



Geht die Mannschaft beispielsweise einen 30° geneigten Abhang hinauf (Textabb. 1), so liest der Vordermann vom Bogen ab, dafs die Höhe auf 20 m 11,547 m ist. Der Hintermann sieht dann nach dieser auf dem Schwanze des Mefsbandes eingeätzten Zahl, die in diesem Falle 6,189 m von der 40 m zeigenden Marke entfernt ist. Durch Strecken des Mefsbandes wird der Punkt b in 40 m wagerechter und $2 \times 11{,}547 = 23{,}094$ m senkrechter Entfernung von a festgelegt. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Über die Verarbeitung von Flufseisenblechen.

(Jahresbericht der Dampfkessel- und Maschinen-Revision der Baupolizeibehörde Hamburg für das Jahr 1911.)

Bei der Verarbeitung jeder Art von Flufseisenblechen mufs mit gröfster Sorgfalt vorgegangen und für sachgemäfse Behandelung im Betriebe Sorge getragen werden. Mehr oder weniger festes Siemens-Martin-Flufseisen, wie es heute im Kesselbaue fast ausschliefslich verwendet wird, ist bei der Bearbeitung innerhalb bestimmter Wärmegrenzen und gegen schroffe Wärmewechsel sehr empfindlich. Das Bearbeiten bei Blauwärme von 200 bis 300° führt zu Zerstörungen des Stoffes. Aus diesem Grunde mufs besonders das örtliche Anwärmen einzelner Kesselteile zum Nachrichten mit aller Sorgfalt ausgeführt werden. Dasselbe gilt für das Börteln. Werden ohne geeignete Glühvorrichtungen die zu börtelnden Teile stückweise im Schmiedefeuer angewärmt, so birgt jede Arbeitpause die Gefahr, dafs das Blech in der Grenze zwischen den kalten und den angewärmten Teilen einreifst. Jedes gebörtelte Blech mufs nach Fertigstellung ganz ausgeglüht und langsam und gleichmäfsig abgekühlt werden, wobei schädliche Einflüsse, wie Nässe und Zugluft, fernzuhalten sind. Fehlen derartige Glüheinrichtungen, so sollte das Börteln den Walzwerken überlassen bleiben, da sonst leicht Bleche mit Anfangspannung in den Kessel gelangen. Da die Spannungen im Kessel durch Kälte gesteigert werden, so sollten die Wasserdruckproben an Kesseln stets mit handwarmem Wasser vorgenommen werden. Das Aufdornen von Löchern ist auszuschliefsen, da dabei, besonders wenn die Nietlöcher noch Grate haben, leicht Haarrisse eintreten, die meist erst nach einiger Zeit zu sehen sind. Auch das zu starke Versenken der Nietlöcher ist namentlich in den Seitenwänden der Feuerbüchse schädlich. Diese Schwächung der Stege zwischen den Nietlöchern zusammen mit den Wärmespannungen, namentlich bei Prefswassernietung, ergeben oft schon nach kurzer Betriebzeit erhebliche Zerstörungen.

Die Kanten gescherter Bleche sind nach dem Ausglühen zu behobeln und zu brechen. Auf die Lage des Grates ist Bedacht zu nehmen. Namentlich Kesselmäntel sollten auch nach Entfernen des Grates so gebogen werden, dafs die Gratkante nach dem Mittelpunkte der Krümmung weist. Mittels Schneidbrenners geschnittene Kanten müssen, namentlich wenn Azetilen verwendet ist, nachträglich bearbeitet werden, bei Biegung besteht sonst die Gefahr des Reifsens, was bisweilen schon an unbeanspruchten Blechen mit Schmelzschnitt eintritt. Daher sollen die hohe Spannungen bedingenden Mannlöcher nicht mit dem Schneidbrenner ausgeschnitten werden. —k.

Maschinen und Wagen.

Ventilregler von Zara.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, März, Band 56, Nr. 13, Seite 499. Mit Abbildungen.)

Bei dem in Textabb. 1 dargestellten Ventilregler von Zara wird zunächst das obere, kleine Ventil geöffnet, worauf der Kesseldampf in die unter dem grofsen Ventile liegende Kammer gelangt. Bei weiterm Anheben wird auch dieses,

Abb. 1. Ventilregler von Zara.

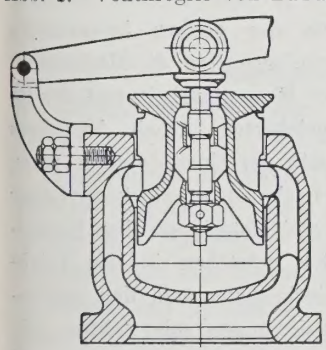
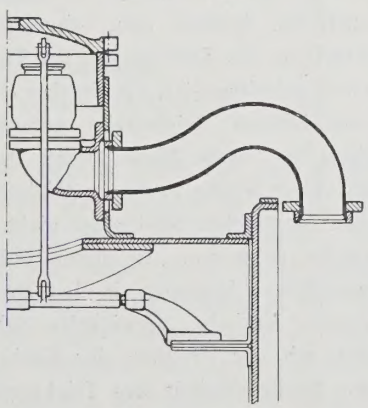


Abb. 2. Einbau des Ventiles in den Dom.

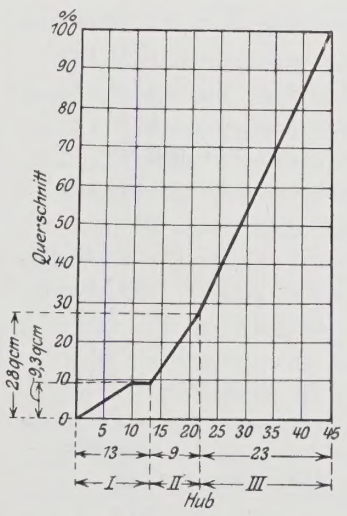


inzwischen fast völlig entlastete Ventil geöffnet. Textabb. 3 zeigt die Vergrörserung des Querschnittes des Dampfdurchtrittes mit wachsendem Hube.

Als Vorteile des Reglers wird angeführt:

1. der Dampf wird dem höchsten Punkte des Domes entnommen;
2. beim Öffnen und Schliefsen des Reglers wird der Querschnitt für den Durchtritt allmälig und doch schnell geändert;
3. der Regler braucht nicht geschmiert zu werden;
4. er ist billig herzustellen und einzubauen.

Abb. 3. Darstellung der Vergrößerung des Querschnittes des Dampfdurchtrittes mit wachsendem Hube



Textabb. 2 stellt die Verbindung des Reglers mit dem Sammelkasten einer Heifsdampflokomotive dar. Das aufsen liegende Rohr wird von einem Gehäuse umgeben und sorgfältig abgesondert. Die Anordnung gestattet, alle Glieder des Überhitzers leicht aus dem Kessel herauszunehmen.

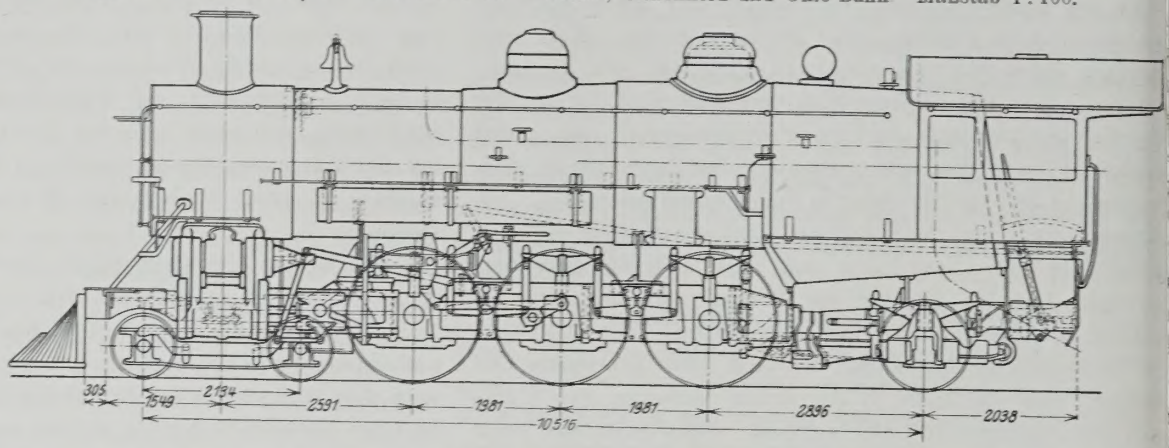
—k.

2 C 1. II. T. |¯. P-Lokomotive der Carolina, Clinchfield und Ohio-Bahn.

(Railway Age Gazette 1914, Dezember, Band 57, Nr. 22, Seite 1005. Mit Abbildungen).

Die Carolina, Clinchfield und Ohio-Bahn durchquert ein gebirgiges Gelände mit häufigen Steigungen von 5 bis 8 ‰, 17 ‰ steilster Neigung auf kurzer Strecke und 12 ‰ auf 32,2 km geschlossener Länge Die Züge für Fahrgäste fahren deshalb nicht schnell. Der Kessel der Lokomotive (Textabb. 1) hat überhöhten, gewölbten Feuerkastenmantel, die Feuerbüchse ist mit Feuerbrücke versehen, der Überhitzer zeigt die Bauart Schmidt. Wenn es nötig sein sollte, kann ein Rostbeschicker nach Hanna*) eingebaut werden. Die aufsen liegenden Zilinder haben Umströmventile nach Sheedy und Grafitschmierung; sie und die Schieberkästen sind mit Büchsen aus Hunt-Spiller-Metall versehen. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit Walschaert-Steuerung. Die Kolbenscheiben bestehen aus Gufsstahl mit einem angenieteten Ringe für die Dichtringe aus Hunt-Spiller-Metall. Die hin und her gehenden Teile sind tunlich leicht gehalten.

Abb. 1. 2C1 II. T. |¯. P-Lokomotive der Carolina, Clinchfield und Ohio-Bahn. Maßstab 1:100.



Zapfen, Reifen und Wellen der Triebachsen bestehen aus Chromvanadiumstahl, die 127 mm starken Rahmen und die Federn aus Vanadiumstahl. Der Tender hat zwei mit Aufsenlagern versehene zweiachsige Drehgestelle auf Rädern mit aufgezogenen Stahlreifen.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	762 »
Durchmesser der Kolbenschieber	381 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1981 mm
Feuerbüchse, Länge	2746 »
» , Weite	1823 »
Heizrohre, Anzahl	211 und 38
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 mm
» , Länge	640 »
Heizfläche der Feuerbüchse	19,32 qm
» » Heizrohre	347,81 »
» » Siederohre	2,79 »
» des Überhitzers	88,72 »
» im Ganzen H	458,64 »
Rostfläche R	5,0 »
Triebraddurchmesser D	1753 mm
Durchmesser der Laufräder vorn 838, hinten	1143 »
» » Tenderräder	914 »
Triebachslast G_1	80,24 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	127,14 t
» des Tenders	70,17 »
Wasservorrat	30,28 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand	3962 mm
Ganzer »	10516 »
Ganzer Achsstand mit Tender	20365 mm
Zugkraft $Z = 0{,}75\ p \frac{(d^{cm})^2\ h}{D} =$	18404 kg
Verhältnis H : R =	91,7
» H : G_1 =	5,72 qm/t
» H : G =	3,61 »
» Z : H =	40,1 kg/qm
» Z : G_1 =	228,1 kg/t
» Z : G =	144,8 »

—k.

*) Organ 1912, S. 266.

Die federnden Zahnräder der elektrischen 1 E 1-Lokomotiven der Lötschberg-Bahn.

(Schweizerische Bauzeitung. September 1916, Nr. 14, S. 152. Mit Abbildung.)

Bei den 1 E 1-Lokomotiven der Lötschberg-Bahn wird das Drehmoment der beiden schnell laufenden Einwellen-Reihentriebmaschinen von 1500 PS auf je ein Zahnradvorgelege, und von da mit einem gemeinsamen dreieckigen Kuppelrahmen auf die mittlere Triebachse übertragen*). Bei solchen Dreieckantrieben besteht nun, angesichts der grofsen bewegenden Kräfte an den Kurbelzapfen der Vorgelegewellen, die Möglichkeit eines schwingenden Ausgleiches der Massenträgheit und der im nachgiebigen Triebwerke aufgespeicherten Arbeit besonders dann in hohem Mafse, wenn damit gerechnet werden mufs, dafs diese Kräfte wegen ungleicher Drehmomente, lockerer Lager oder ungleicher Stichmafse nicht gleichmäfsig an den Kurbelzapfen angreifen. In diesen Fällen entstehen in den Triebwerkteilen, besonders in den Dreieckrahmen und den angrenzenden Kurbeln, verwickelte Schwingungen mit Zahlen, die teils mit der Drehzahl der Kurbel, teils mit den Massen und der Nachgiebigkeit des Triebwerkes in einfachem Zusammenhange stehen. Derartige Störungen wurden zuerst an einer Lokomotive der Veltlin-Bahn, 1913 auch auf der Lötschberg-Bahn bald nach Inbetriebnahme der 1 E 1-Lokomotiven festgestellt.

*) Organ 1914, S. 68.

An einigen dieser Lokomotiven traten bei Fahrgeschwindigkeiten von 38 bis 42 km st Schwingungen auf, die zur Lockerung von Kurbelzapfen der Blindwellen und dadurch zu Schäden im Triebwerke führten. Eingehende Versuche erwiesen, dafs es sich auch hier um einen schwingenden Ausgleich der Massenträgheit und der Spannkraft im Triebwerke handelte, die unschädlich zu machen war. Dazu kam in erster Linie die Erhöhung dieser Spannkraft in Frage, weil dabei die Zahl der Schwingungen herabgesetzt wird, und die schädliche Vereinigung der Wellen, aus denen die schwingende Beanspruchung besteht, nur noch bei niedrigen Geschwindigkeiten möglich ist, bei denen dann auch nur kleinere lebendige Kräfte im Spiele sind. Man entschlofs sich für den Einbau federnder Zwischenglieder in die grofsen Zahnräder der Stirnradübertragungen zwischen Triebmaschine und Vorgelegewellen, wodurch man zur Ausbildung federnder Zahnräder gelangte, wie sie im Bahnbetriebe in dieser Gröfse noch nicht zur Anwendung gekommen sind.

Zwischen dem losen Kranze und dem Sterne sind acht Doppelbündel von Blattfedern eingebaut. Jedes Bündelpaar wird von einem gemeinsamen Bunde gehalten, der in eine Tasche zwischen zwei Radspeichen eingeschoben wird. Die freien Enden der Federbündel greifen in Schlitze auf dem Rücken des Zahnkranzes. Nach erfolgreichen Einzelversuchen wurden die federnden Zwischenglieder in die grofsen Zahnräder aller 1 E 1-Lokomotiven eingebaut. Die störenden Schwingungen sind dadurch vollständig beseitigt. Es ergaben sich erheblich geringere Abnutzung der Lager der Vorgelegewellen, und beträchtliche Ersparnisse an Kosten für Ausbesserung und Erhaltung des Rahmens und Triebwerkes. Die Lokomotiven haben bislang durchschnittlich je 135000 km geleistet, die Abnutzung der Zahngetriebe ist dabei noch sehr gering geblieben, ebenso die Abnutzung der Stromwender und der Verschleifs der Kohlenbürsten. Die Stromwender werden nach 25000 km von Hand abgeschmirgelt und erst nach mehr, als 120000 km mit der Maschine nachgeschliffen. Die Bürsten aus Kohle reichen für 200000 bis 250000 km aus. An Schmieröl wurden 27 gegen 40 g/km bei einer Dampflokomotive mit derselben Achsenzahl und entsprechendem Fahrdienste verbraucht.

A. Z.

Kugellager an Triebwagen.

(Electric Railway Journal, Dezember 1915, Nr. 24, S. 1263. Mit Abbildungen.)

Zahlreiche amerikanische Bahnen haben in den letzten vier bis fünf Jahren Kugel- oder Walzen-Lager an den Achsen elektrischer Triebwagen mit und ohne Erfolg erprobt. Inzwischen sind die Bauarten und Stoffe dieser Lager weiter verbessert und die Preise ermäfsigt, sodafs neuerdings die Vorliebe für Anwendung solcher Lager, namentlich bei Neubeschaffung von Fahrzeugen, erheblich wächst. Die wirtschaftlichen Vorteile der Verwendung von Lagern mit geringer Innenreibung hängen von so viel Umständen ab, dafs eine sorgfältige Prüfung nötig ist. Die Schwierigkeiten einwandfreier Versuche sind nicht unerheblich, zumal die üblichen Gleichungen für den Widerstand der Fahrzeuge bei der geringern Geschwindigkeit der Stadtbahnen nicht scharf zutreffen.

Auf der Rochester-Linie der «New York State»-Bahn sind Versuche zur Bestimmung des Widerstandes der Achslager seit 1911 im Gange. Hierzu sind die vier Achsen eines mit zwei Drehgestellen versehenen Triebwagens mit Kugellagern ausgerüstet. Jeder Achsschenkel läuft in zwei Lagerringen, die bei vollbesetzten Wagen zusammen mit 2780 kg belastet sind. Der Wagen lief bei den Versuchen stets allein, obwohl er im fahrplanmäfsigen Betriebe sonst einen Anhänger mit 60 Plätzen mitzunehmen hat. Die Versuchstrecke hatte weder steile Neigungen noch scharfe Bogen. Neben der Feststellung der Stromersparnisse im Betriebe wurde auch die rechnerische Vorausbestimmung des Ergebnisses versucht. Hierzu wurde nach den Bedingungen des Betriebes für die Versuchstrecke und unter Annahme der Beschleunigung $\pm$ 0,44 m sk^{-2} beim Anfahren und Bremsen eine Fahrschaulinie aufgezeichnet. Der Laufwiderstand wurde mit einer der üblichen Formeln bei der aus der Versuchreihe herausgegriffenen Geschwindigkeit von 20,4 km/h zu 7,0 kg t bestimmt. Für diese Geschwindigkeit ist die zur Überwindung der Lagerreibung erforderliche Zugkraft am Radumfange zu 3,0 kg t berechnet, wobei die Reibung für Gleitlager mit 0,033 eingesetzt ist. Für Kugellager wurde die Zugkraft mit 0,0012 Reibung zu 0,1 kg/t, der Laufwiderstand im Ganzen zu 4,1 kg/t berechnet. Mit der Annahme, dafs der Gewinn an Zugkraft ganz zur Erhöhung der Beschleunigung beim Anfahren auf 0,69 m sk^{-2} verwendet wird, wurde eine neue Fahr- und Strom-Schaulinie gezeichnet. Aus dem Unterschiede der unter der ursprünglichen und neuen Linie liegenden Flächen ergab sich eine Ersparnis von 14,9 % zu Gunsten des Kugellagers. Demgegenüber stellten Messungen der Leistung während der Fahrt 14,1 % wirkliche Ersparnis fest. Das Ergebnis der Rechnung war bei der Unsicherheit der Annahme daher immerhin befriedigend. Die Stromersparnis wird sich mit den Bedingungen des Betriebes und den Eigenschaften der Triebmaschinen ändern, daher gelten die Ergebnisse solcher Versuche nicht allgemein. Bei der genauern Rechnung spielt auch die Betriebzeit der Lager eine Rolle, die noch nicht genügend bekannt ist.

Da die Jahresleistung des Versuchwagens 52800 km, der Stromverbrauch mit Gleitlagern 2,08 kWst/km betrug, werden bei 14,1 % Minderverbrauch jährlich 9700 kWst gespart. Unter Berücksichtigung der Mehrkosten für die Kugellager ergibt die ausführliche Ertragrechnung eine jährliche Ersparnis von 140,2 ℳ. bei einer neuen billigern Ausführung von 259,2 ℳ, wobei mit einer Lebensdauer der Lager von fünf Jahren gerechnet wird. Werden sieben Jahre für die Dauer angenommen, so erhöht sich die jährliche Ersparnis auf 373,5 ℳ.

Die Verhältnisse sind nicht ohne Weiteres auf leichtere Wagen zu übertragen, da hier der Anteil der Kosten für Beschaffung und Erhaltung verhältnismäfsig gröfser ist. Es steht jedoch zu erwarten, dafs nach Durchbildung weniger Regelgröfsen weitere Verbreitung der Kugellager, ihre Verbilligung und Ersparnisse durch Einschränkung der auf Lager zu haltenden Ersatzstücke möglich sind.

A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Kosten für das Anhalten und Wiederanfahren von Eisenbahnzügen. (Annalen für Gewerbe und Bauwesen, April 1916, Heft 7, S. 131.)

Nach Untersuchungen der Louisiana und Arkansas-Eisenbahn-Gesellschaft kostet das Anhalten eines Güterzuges von 2000 t aus einer Fahrgeschwindigkeit von 40,2 km/st und die Wiederbeschleunigung auf diese Geschwindigkeit auf freier Strecke 2,44 ℳ. Von diesem Betrage entfällt die Hälfte auf den Mehrverbrauch an Kohle zum Preise von 12 ℳ/t. Der Lohn der Zugbegleiter während des Anhaltens wird auf 40 Pf, die Abnutzung der Bremsen und der Anfahrvorrichtungen auf 80 Pf veranschlagt. Wahrscheinlich sind diese Zahlen zu niedrig, denn die verlorene Zeit wird meist 2,5 Minuten im Durchschnitte übersteigen, namentlich, wenn vor Neigungen und in Gleisbogen zu halten war. Das Anhalten von leichten Fahrgastzügen ist etwas billiger, das von schweren Schnellzügen dagegen erheblich teuerer, als 2,44 ℳ, da für sie ungleich mehr Arbeit nötig ist.

A. Z.

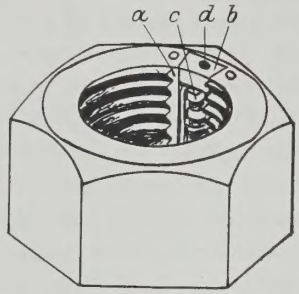
Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Sicherung für Mutterschrauben nach Bevan.

Die der englischen »Bevan Lock Nut«-Gesellschaft geschützte Schraubenmutter mit Selbstsicherung hat sich seit einer Reihe von Jahren in einem ausgedehnten Verbraucherkreise bewährt.

Die im Übrigen nach Regelmafsen ausgeführte Mutter enthält nach Textabb. 1 eine senkrecht durch das Gewinde geschnittene Nut a, in die ein Halter b aus Stahlblech eingesetzt und durch Beidrücken des Baustoffes mit einigen Körnerhieben befestigt wird. Im Halter b liegt lose eine kleine Stahlwalze c, deren Länge etwa der Höhe der Mutter entspricht, und die mit Eindrehungen entsprechend den Gewindegängen versehen ist. Beim Versuche, die Mutter zu lösen, wird die Walze c etwas mitgenommen und zwischen den Gewindebolzen und der nach innen geneigten Rückwand der Nut eingeklemmt. Diese Klemmwirkung verstärkt sich mit der Kraft, die die Mutter ordnungswidrig aufzudrehen sucht. Dagegen ist das Lösen leicht möglich, wenn ein Drahtstift in die Öffnung d eingeführt und die Walze c zurückgeschoben wird. Jede Beschädigung der Mutter ist bei dieser Bauart vermieden.

Abb. 1. Sicherung für Mutterschrauben nach Bevan.



Die Mutter wird auch mit doppelter Sicherung ausgeführt, die sich, einmal auf ihren Sitz gebracht, weder in der einen noch nach der andern Drehrichtung lockert. Die Bauart der üblichen Gewindebolzen bleibt unverändert. A. Z.

Kuppelung gerissener Drähte bei durchlaufenden Antrieben von Haupt- und Vor-Signalen.

D.R.P. 294686. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk.

Am Hauptsignale bringt man wohl eine Vorrichtung an, die bei Drahtbruch zwischen Haupt- und Vor-Signal die beiden Drähte bis zum Hauptsignale zu einem Ringe schliefst, sodafs wenigstens das Hauptsignal vom Stellwerke aus weiter bedient werden kann. Die Neuerung arbeitet hier mit einer Kugel. Beide Seilrollen sind an den einander zugekehrten Seiten so mit Laufrinnen für eine Kugel versehen, dafs bei Drahtbruch zwischen Haupt- und Vor-Signal beide Seilrollen unabhängig von der Stellscheibe festlaufen und zusammen wie eine Doppelrolle wirken. Dadurch wird der gebrochene Drahtzug zwischen Stellhebel und Hauptsignal wieder geschlossen, und teilweise Steuerung des Hauptsignales ermöglicht. B—n.

Bücherbesprechungen.

Handbuch der Holzkonservierung. Unter Mitwirkung von E. Biedermann, J. Dehnst, A. Dengler, K. Eckstein, R. Falck, O. v. Haselberg, B. Malenkovic, Fr. Moll, Fr. Peters, Fr. Pfenning, R. Sodemann, K. H. Wolmann herausgegeben von Marine-Oberbaurat † Ernst Troschel-Berlin. Berlin 1916, J. Springer. Preis 18 ℳ.

Das gründlich angelegte Werk, unter dessen Verfassern die bekanntesten Namen dieses Gebietes erscheinen, behandelt die Entstehung, den Bau, die Eigenschaften, die Ursachen der Zerstörung und die Feinde des Holzes aus dem Tier- und Pflanzen-Reiche, im zweiten Teile die Mittel und Verfahren der Erhaltung, im dritten den Einfluss der künstlichen Behandelung auf die Eigenschaften bezüglich der Verwendung für die technischen Zwecke nebst dem wirtschaftlichen Erfolge und im vierten die Gebiete der Verwendung auf 497 Seiten, den Schlufs bildet eine Zusammenstellung der die Erhaltung des Holzes betreffenden Patente.

Dafs der behandelte Gegenstand einer der verwickeltsten und wirtschaftlich bedeutungsvollsten der Technik ist, braucht nicht besonders betont zu werden, wohl aber, dafs der in Frage kommende Stoff hier in sachkundigster, gründlicher, klarer und dabei für den Leser höchst gefälliger Weise behandelt ist. Das Werk genügt der erschöpfenden Beantwortung aller einschlägigen Fragen.

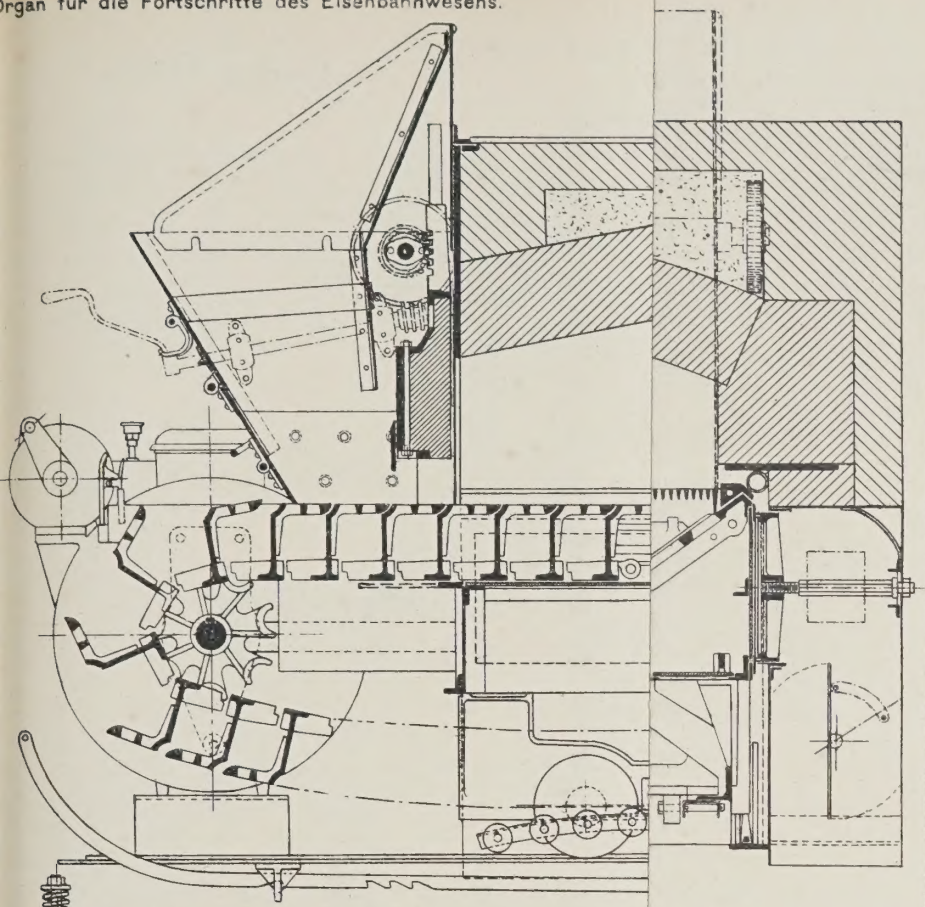
Die moderne Vorkalkulation in Maschinen-Fabriken. Handbuch zur Berechnung der Bearbeitungszeiten an Werkzeugmaschinen auf Grund der Laufzeitberechnung nach modernen Durchschnittswerten; für den Gebrauch in der Praxis und an technischen Lehranstalten von M. Siegerist technischer Kalkulator, Stettin, unter Mitarbeit von F. Bock Betriebsingenieur. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.*) Berlin W. M. Krayn, 1917. Preis 5 ℳ.

Das aus reicher Erfahrung im Betriebe hervorgegangene Buch hat eine sehr günstige Aufnahme gefunden, die aufser für die innere Güte auch für seine geschäftliche Notwendigkeit Zeugnis ablegt. Die Verfasser verfolgen den Grundsatz, die Stückpreise für zehn Arten von Arbeitmaschinen nicht aus der zu bearbeitenden Fläche, sondern durchweg aus der Schnittgeschwindigkeit und dem Vorschube zu ermitteln, was als der weitaus verläfslichere Weg anzuerkennen ist; besonders ist in dieser Auflage die Zeit für das Aufspannen von Stücken verschiedener Grölsen, Gestalten und Gewichte ermittelt, auch sind die Verhältnisse für gewöhnlichen und Schnell-Stahl regelmäfsig einander gegenüber gestellt.

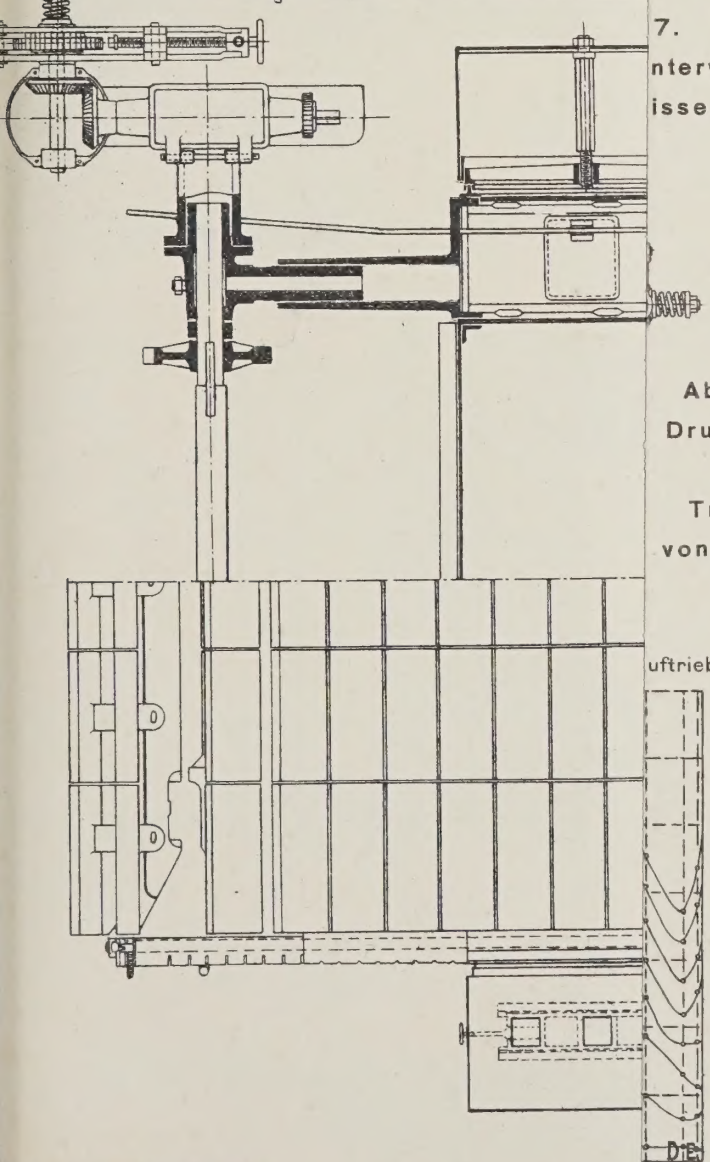
Der schon in der ersten Auflage hohe Wert des Buches ist in der schnell nötig gewordenen zweiten durch eine Reihe von Steigerungen der Zweckmäfsigkeit noch vermehrt.

*) Erste Auflage: Organ 1916, S. 158.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.



7.
nterwind.
issen.



uftrieb.

Abb. 8 bis 17. Druckverteilung über Tragflächen von Flugzeugen

Abb. 10 bis 14. Druckverteilung über die Tragfläche bei verschiedenen Anstellwinkeln.

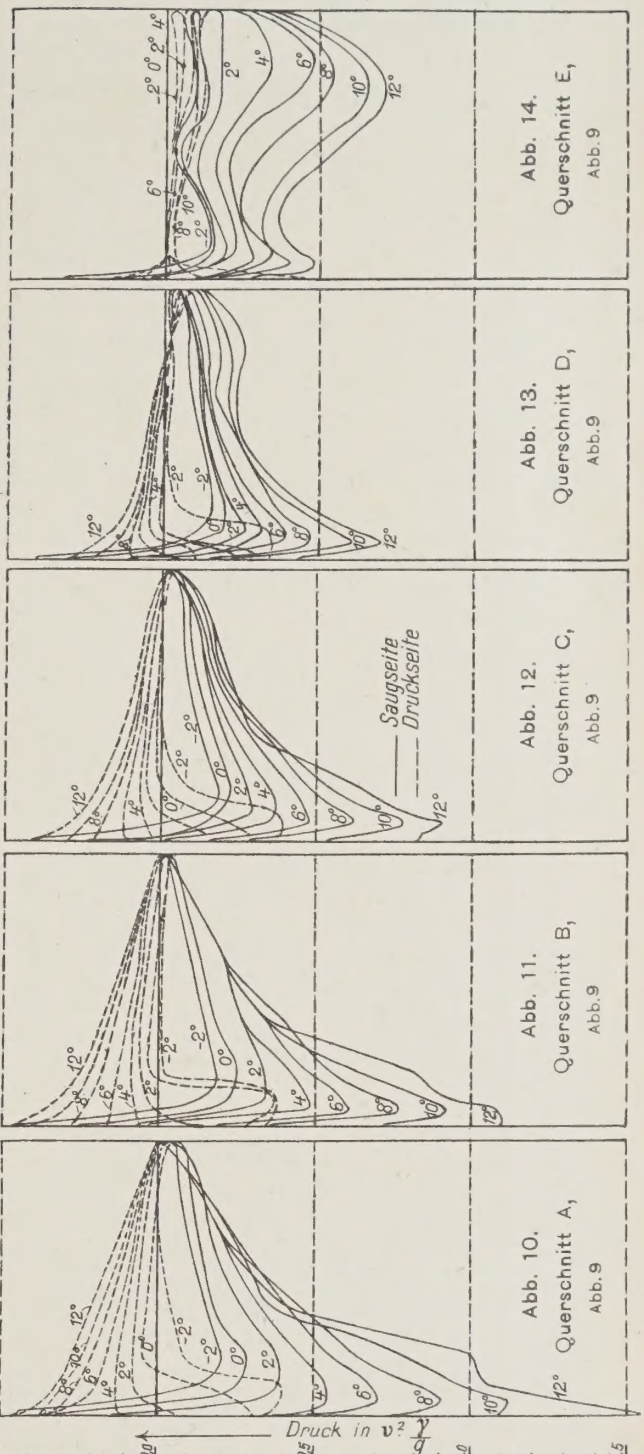


Abb. 16. Widerstand.

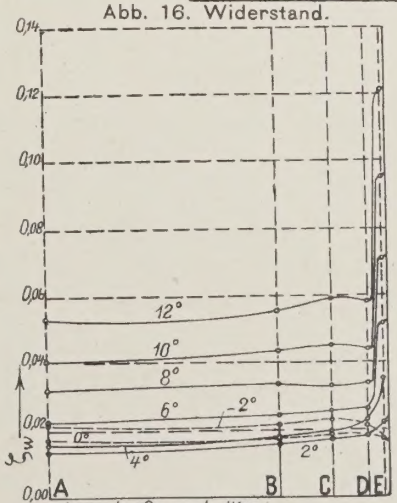
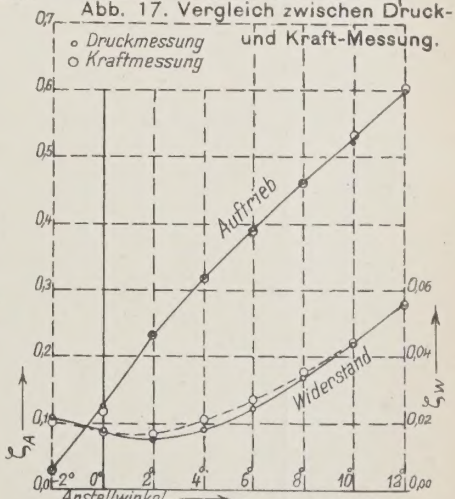


Abb. 17. Vergleich zwischen Druck- und Kraft-Messung.



h. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1.

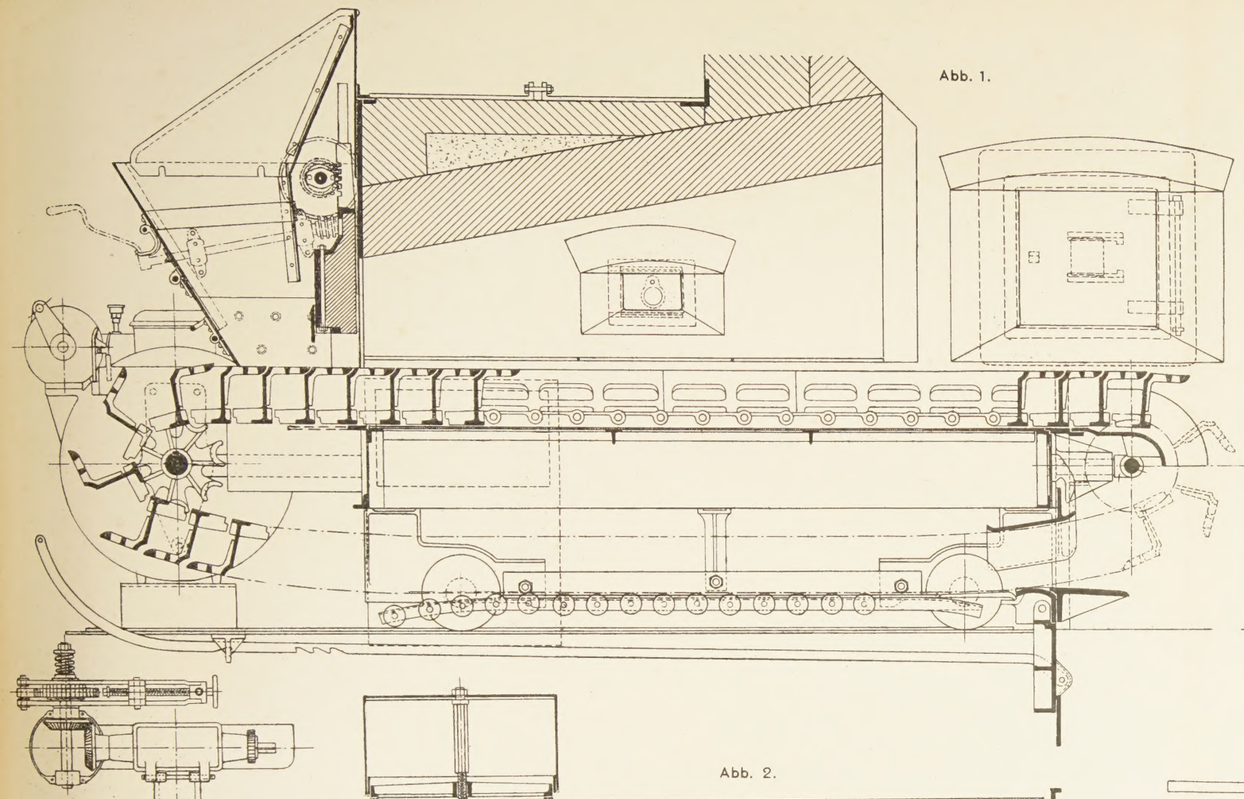


Abb. 2.

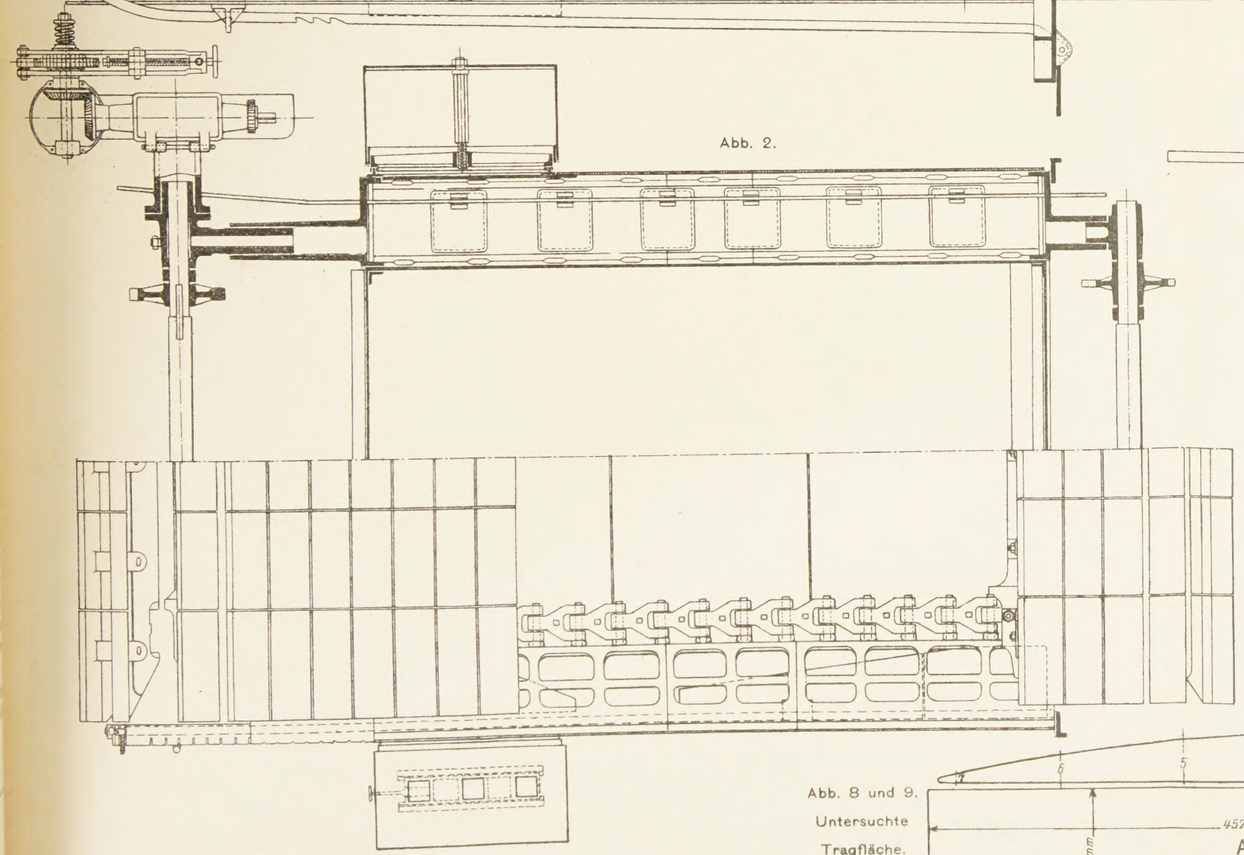


Abb. 3.

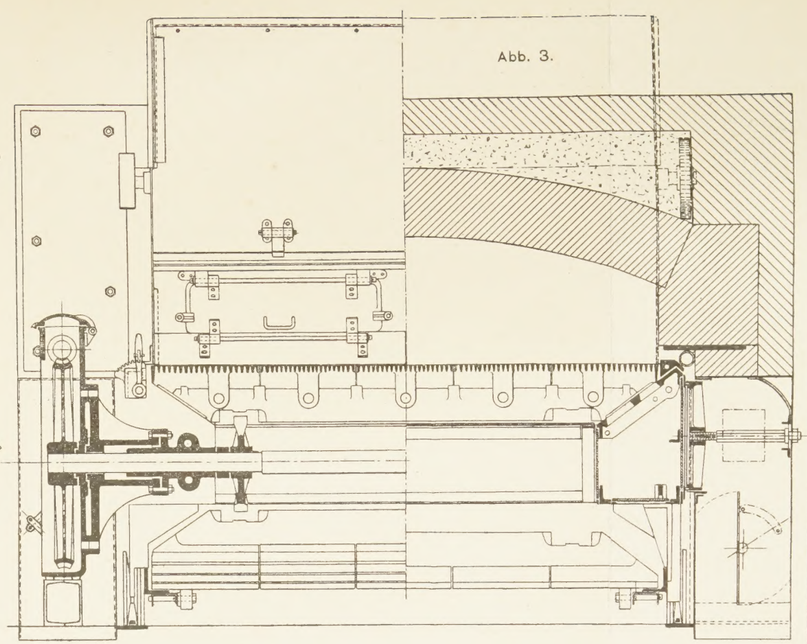


Abb. 4.

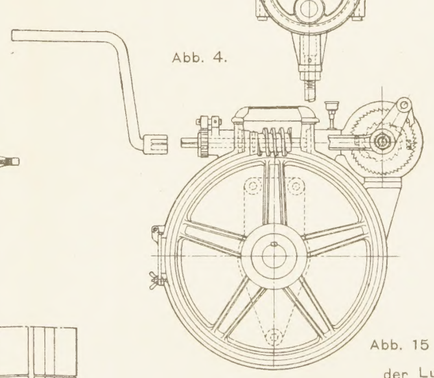


Abb. 5.

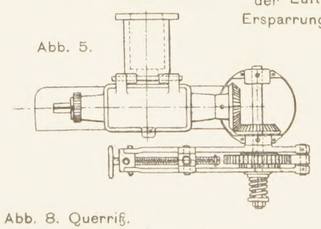


Abb. 6.

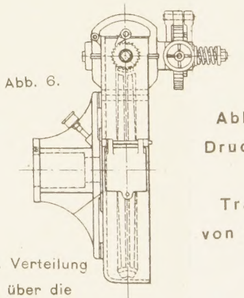


Abb. 7.

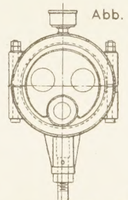


Abb. 1 bis 7.
Wanderrost mit Unterwind.
Nyeboe und Nissen.

Maßstab 1:20.

Abb. 8 und 9.
Untersuchte
Tragfläche.

Abb. 8. Querriß.

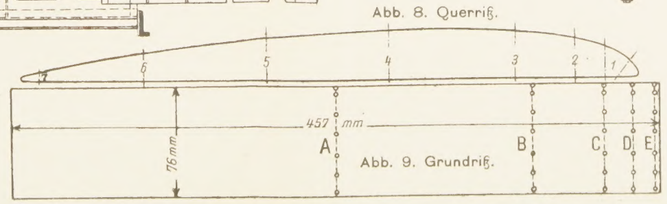


Abb. 9. Grundriß.

Abb. 10 bis 14. Druckverteilung über die Tragfläche bei verschiedenen Anstellwinkeln.

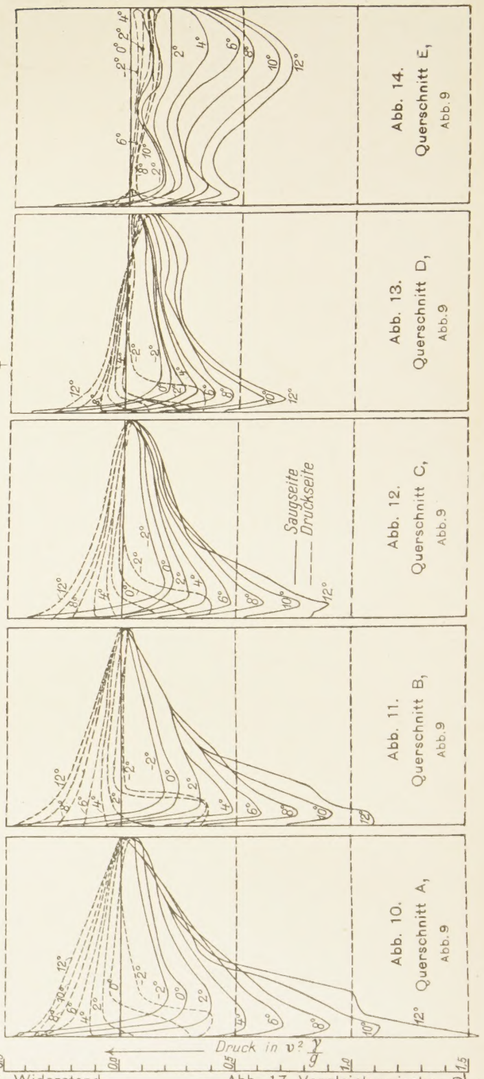


Abb. 8 bis 17.
Druckverteilung über Tragflächen von Flugzeugen

Abb. 15 und 16. Verteilung der Luftkräfte über die Ersparrung der Tragfläche.

Abb. 15. Auftrieb.

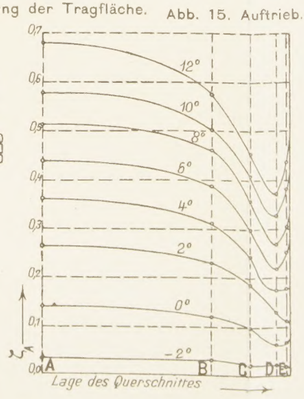


Abb. 16. Widerstand.

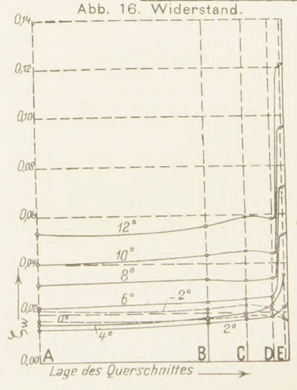
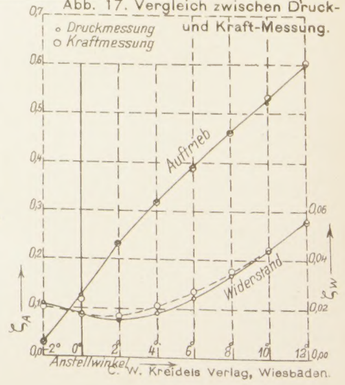


Abb. 17. Vergleich zwischen Druck- und Kraft-Messung.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 6 bis 12. Regeldrehgestell der Pennsylvania-Bahn.

Maßstab 1:28.

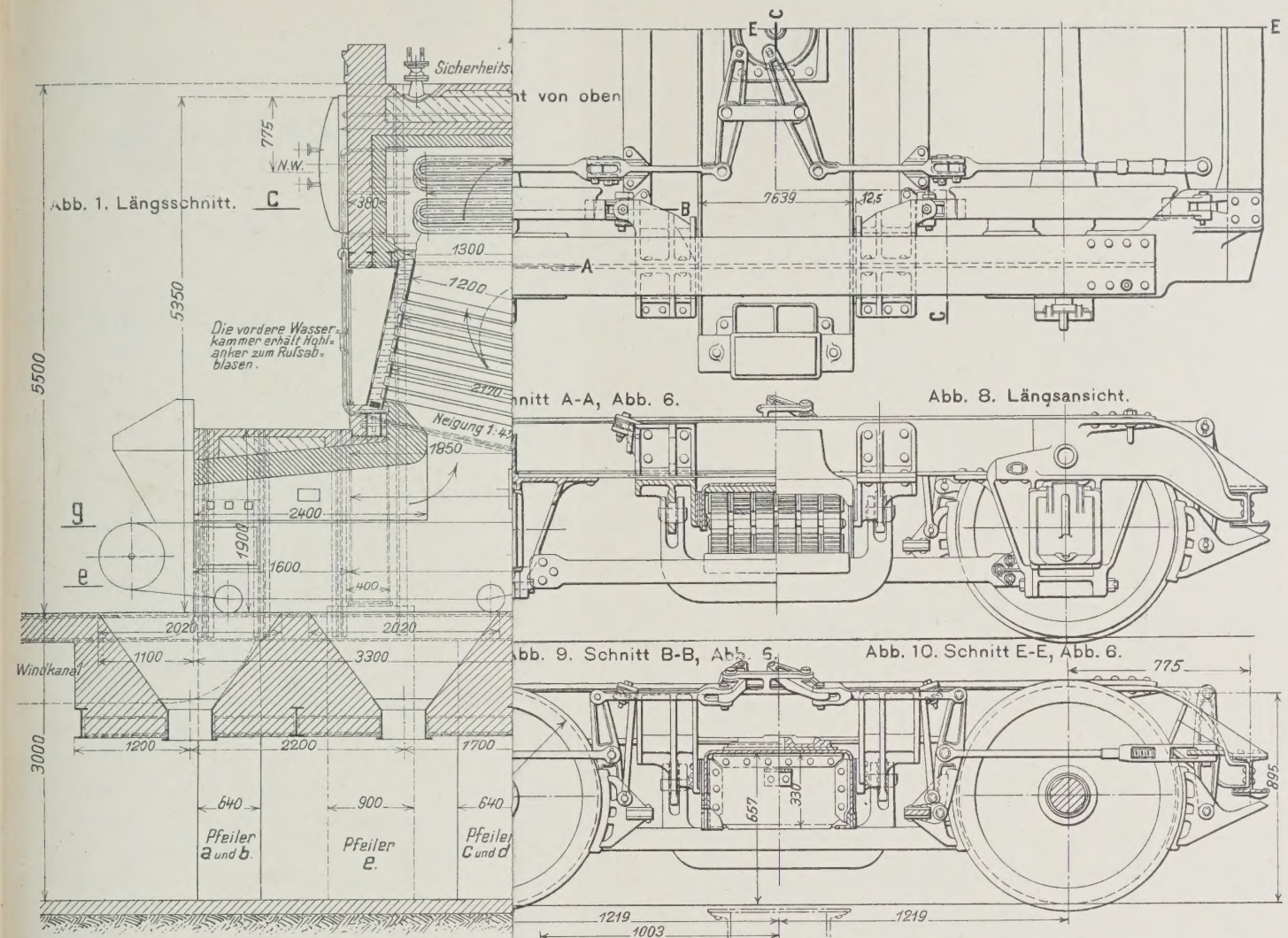
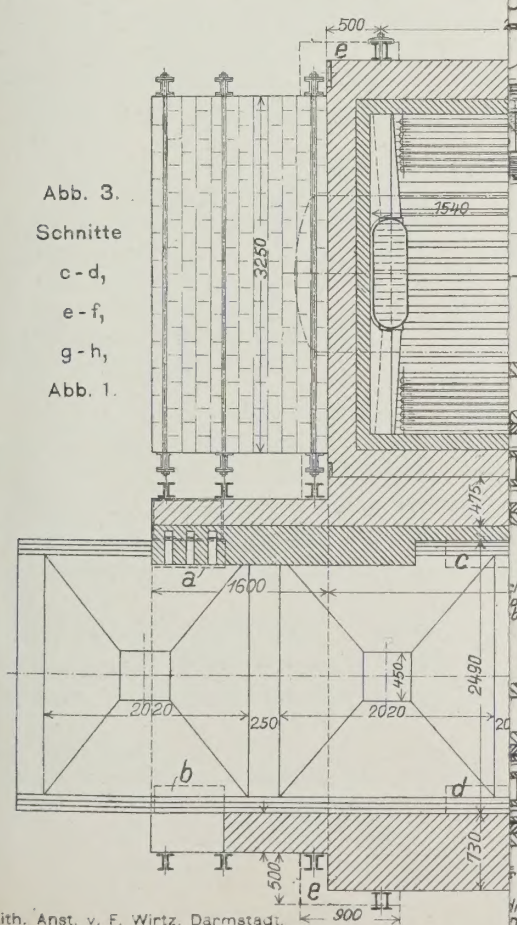


Abb. 3. Schnitte c-d, e-f, g-h, Abb. 1.



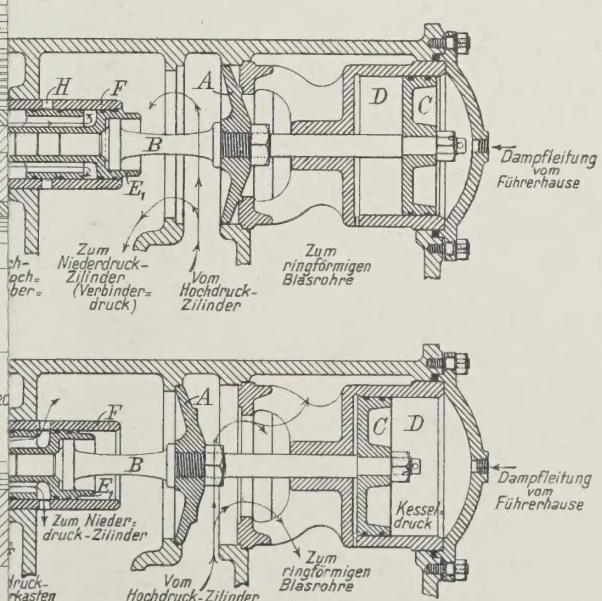


Abb. 13 bis 15. Wechselvorrichtung „Simplex" für Vierzilinder-Verbund-Lokomotiven mit zwei Triebgestellen.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Längsschnitt.

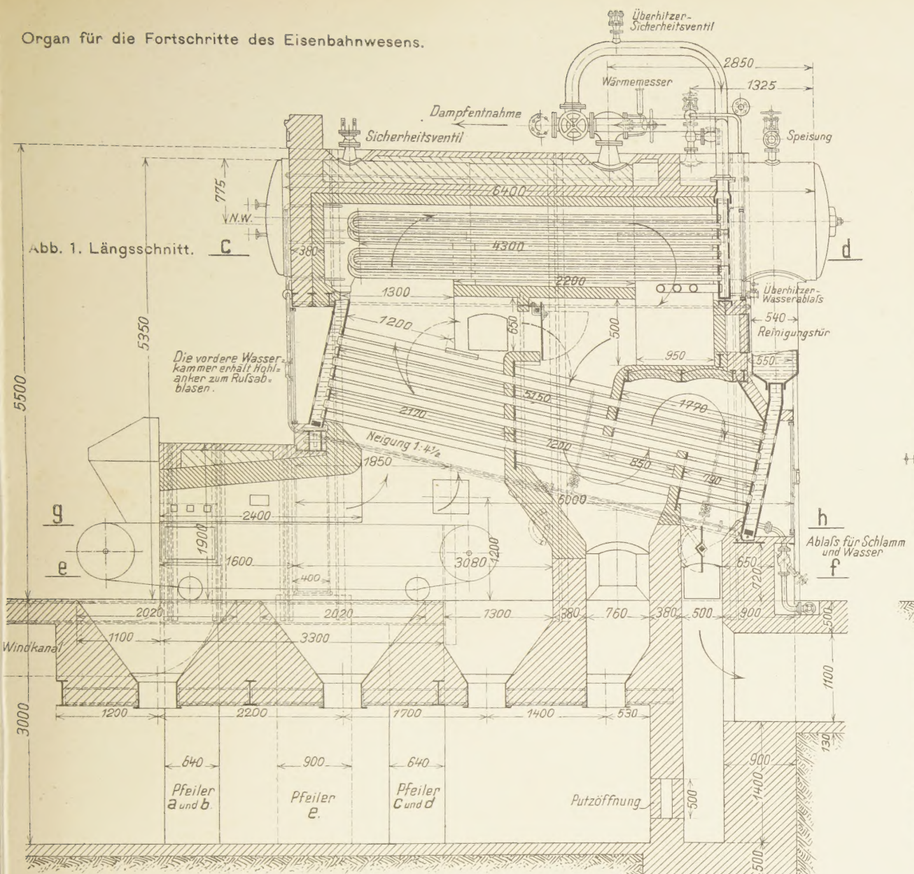
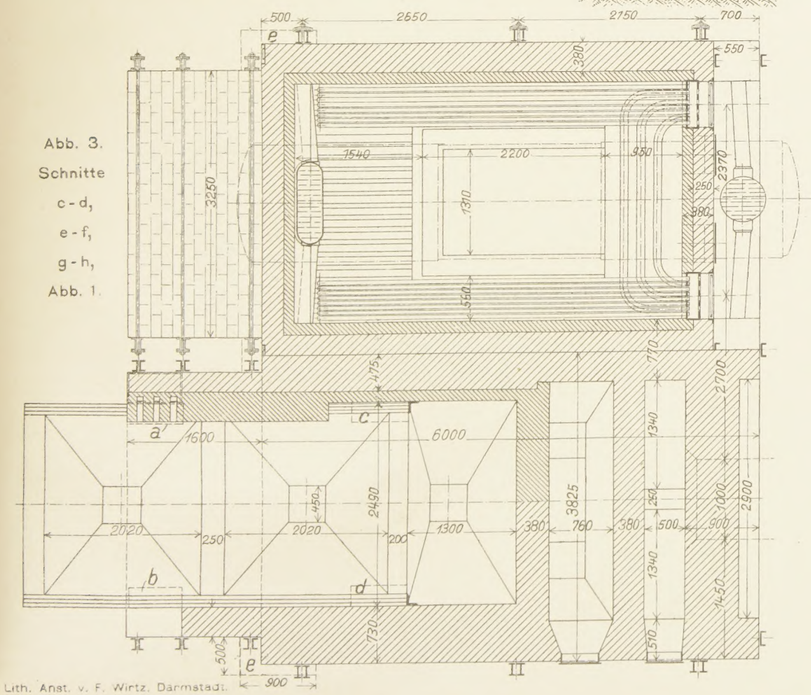


Abb. 3. Schnitte c-d, e-f, g-h, Abb. 1.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 1 bis 5. Umlauf-Röhrendampfkessel von 276,8 qm Heizfläche und 60 qm Überhitzer-Heizfläche

Maßstab 1:200.

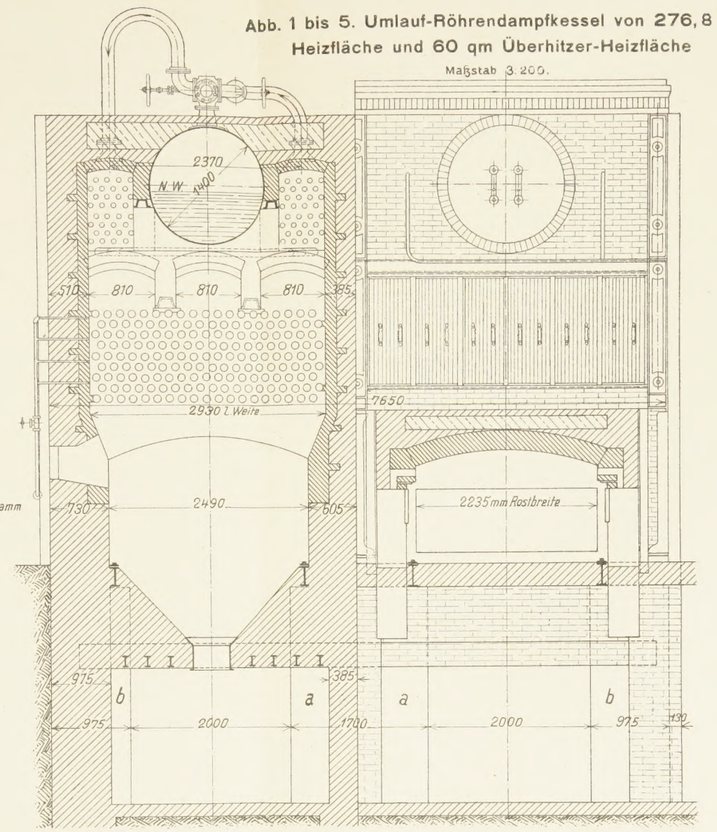


Abb. 5. Ansicht von oben.

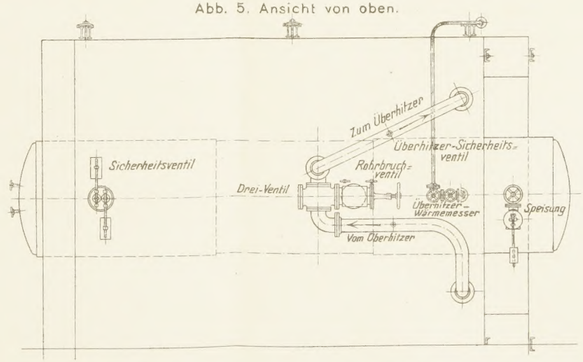


Abb. 15. Einbau der Wechselvorrichtung.

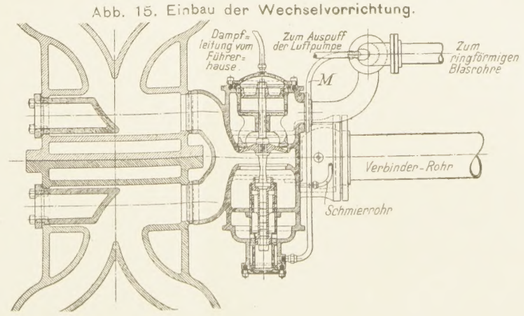


Abb. 6 bis 12. Regeldrehgestell der Pennsylvania-Bahn.

Maßstab 1:28.

Abb. 6. Ansicht von oben

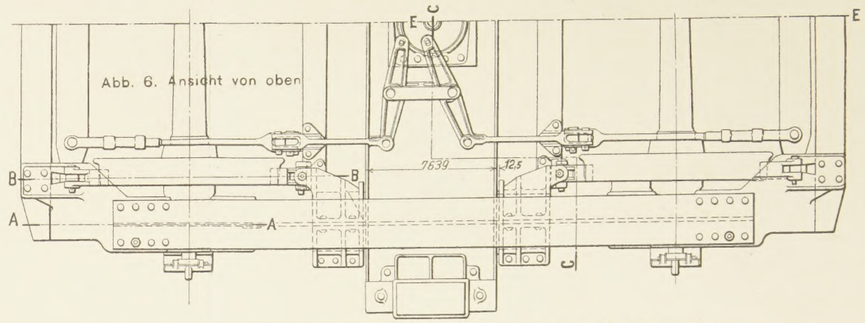


Abb. 7. Schnitt A-A, Abb. 6.

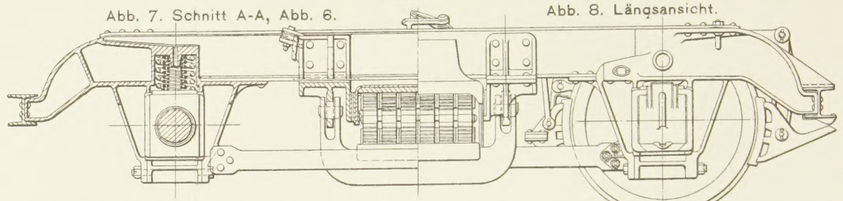


Abb. 8. Längsansicht.

Abb. 9. Schnitt B-B, Abb. 6.

Abb. 10. Schnitt E-E, Abb. 6.

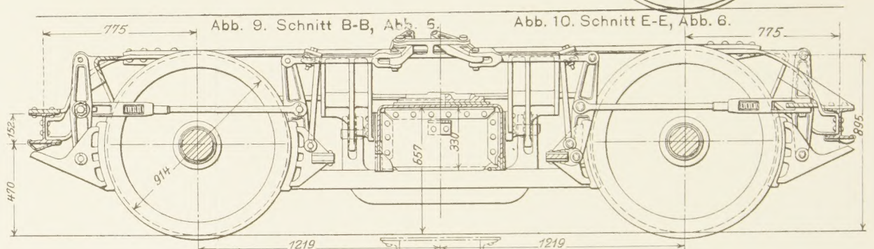


Abb. 11. Schnitt C-C, Abb. 6.

Abb. 12. Stirnansicht.

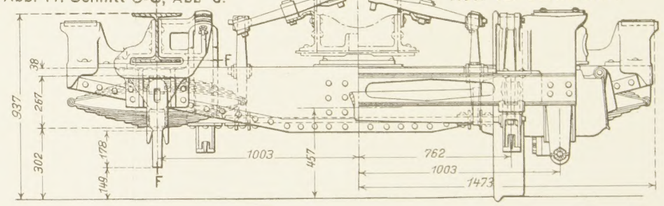


Abb. 13. Stellung bei Verbundwirkung.

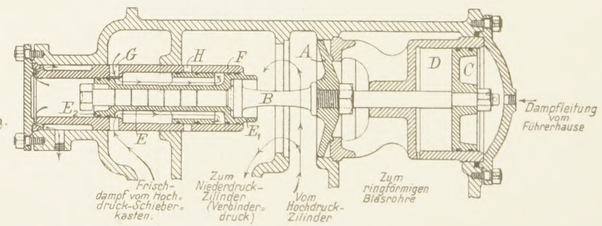


Abb. 14. Stellung bei Zwillingwirkung.

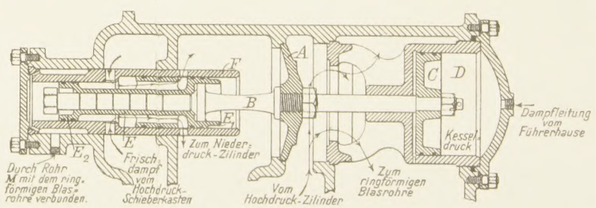


Abb. 13 bis 15. Wechselvorrichtung „Simplex" für Vierzilinder-Verbund-Lokomotiven mit zwei Triebgestellen.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 5. Heft. 1917. 1. März.

Verwertung der Rauchkammerlösche.

Dipl.-Ing. **Friedrich** in Karlsruhe

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel 13 und Abb. 1 bis 5 auf Tafel 14.

Auf grofsen Bahnnetzen fallen 10 bis 15 t Lösche jährlich für jede Lokomotive, oder 2 bis 3% der verfeuerten Kohlen, an. Im Bereiche der preufsisch-hessischen Staatsbahnen mit etwa 22 000 Lokomotiven ist die jährliche Löschemenge vor einigen Jahren auf 300 000 t geschätzt worden, die badischen Staatsbahnen mit ungefähr 900 Lokomotiven ergeben jährlich rund 9000 t. Wenn auch die Menge trotz der Zunahme der Lokomotiven nicht wesentlich steigen dürfte, da der Löscheanfall durch Zunahme der Verbundlokomotiven, durch die Beschaffung gröfserer, von vornherein nicht so hoch belasteter Lokomotiven und durch Vorwärmen des Speisewassers, das vielfach die Beanspruchung der Kessel herabsetzt, verhältnismäfsig verringert wird, so dürfte doch noch lange Zeit mit obigen Mengen gerechnet werden können. Die beste Löscheverwertung beschäftigt daher mit Recht die Eisenbahnverwaltungen in zunehmendem Mafse*).

Die Lösche besteht in der Hauptsache aus Koks, untermischt mit Asche, die je nach der verfeuerten Kohlenart und nach den Betriebsverhältnissen der Lokomotiven in Zusammensetzung und Heizwert verschieden sind (Zusammenstellung I und II).

Zusammenstellung I.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Bei Lösche aus	ist der Heizwert	der Wassergehalt	der Aschegehalt
Schlesischer Kohle	6050 bis 6230 WE/kg	5 bis 30%	19,2 bis 23,1%
Saarkohle	3850 bis 4520 „	—	bis 32,3
Ruhrkohle	5150 bis 5200 „	—	—

Zusammenstellung II.

Lösche der badischen Staatsbahnen aus Saar- und Ruhrkohlen.

Heizwert	Wasser	Asche	Brennbare Masse	Davon Gas
4000 bis 5400 WE/kg	1,3 bis 25,1%	19 bis 27%	54,8 bis 71,8%	0,9 bis 5%

Der zwischen 1,3 und 30% schwankende Wassergehalt erklärt sich aus der üblichen Lagerung im Freien, hängt daher vom Wetter ab. Die Lösche hat Korngröfsen zwischen 20 und 0,5 mm in recht unregelmäfsigem Mischverhältnisse. Meist überwiegen die kleinen Korngröfsen unter 6 mm bei weitem.

Die Lösche ist daher nach den Grundlagen des «Bergbaulichen Vereines» und des «Dampfkessel-Revisions-Vereines» in Essen als ein minderwertiger Heizstoff anzusehen, der etwa dem Kokskleine entspricht. Sie ist also zu wertvoll, um nur zu Schüttungen benutzt zu werden, sie mufs ihres Heizwertes wegen in irgend einer Weise zur Wärme- und Arbeit-Erzeugung verwendet werden.

Wie bei anderen minderwertigen Heizstoffen bieten sich hierzu drei Wege:

1. Das Pressen von Ziegeln,
2. Die Vergasung in Gaserzeugern,
3. Die Verbrennung auf besonderen Rosten mit Unterwind.

Das Pressen von Ziegeln, der erste Versuch einer wirtschaftlich guten Verwendung der Lösche, bietet keine Schwierigkeiten, wenn der Gehalt an Wasser 12% nicht übersteigt; als Bindemittel sind 6 bis 7% Teer erforderlich. Dickflüssige Teere haben sich aber dazu als nicht brauchbar erwiesen, da sie die Koksteilchen nur äufserlich verbinden, in den Poren aber Luft zurückgehalten wird. Die Folge ist, dafs derartige Ziegel gleich nach dem Entzünden durch Ausdehnung der eingeschlossenen Luft gesprengt werden und die Eigenschaften des Urstoffes wieder annehmen, also auf gewöhnlichen Rosten nicht zu verbrennen sind. Die nach dem Patente des Regierungs- und Baurates Alexander hergestellten Löscheziegel, die den dünnflüssigen, bei der Fettgasbereitung gewonnenen Teer als Bindemittel enthalten, sind brauchbar, da sie bei Verbrennung auf gewöhnlichem Roste ihren Zusammenhang wie Steinkohle behalten. Da aber das Ölgas während des Krieges durch Leuchtgas ersetzt ist, müfste auf andere dünnflüssige Teere oder geeignete Mischungen von dicken Teeren mit flüssigen Kohlenwasserstoffen zurückgegriffen werden.

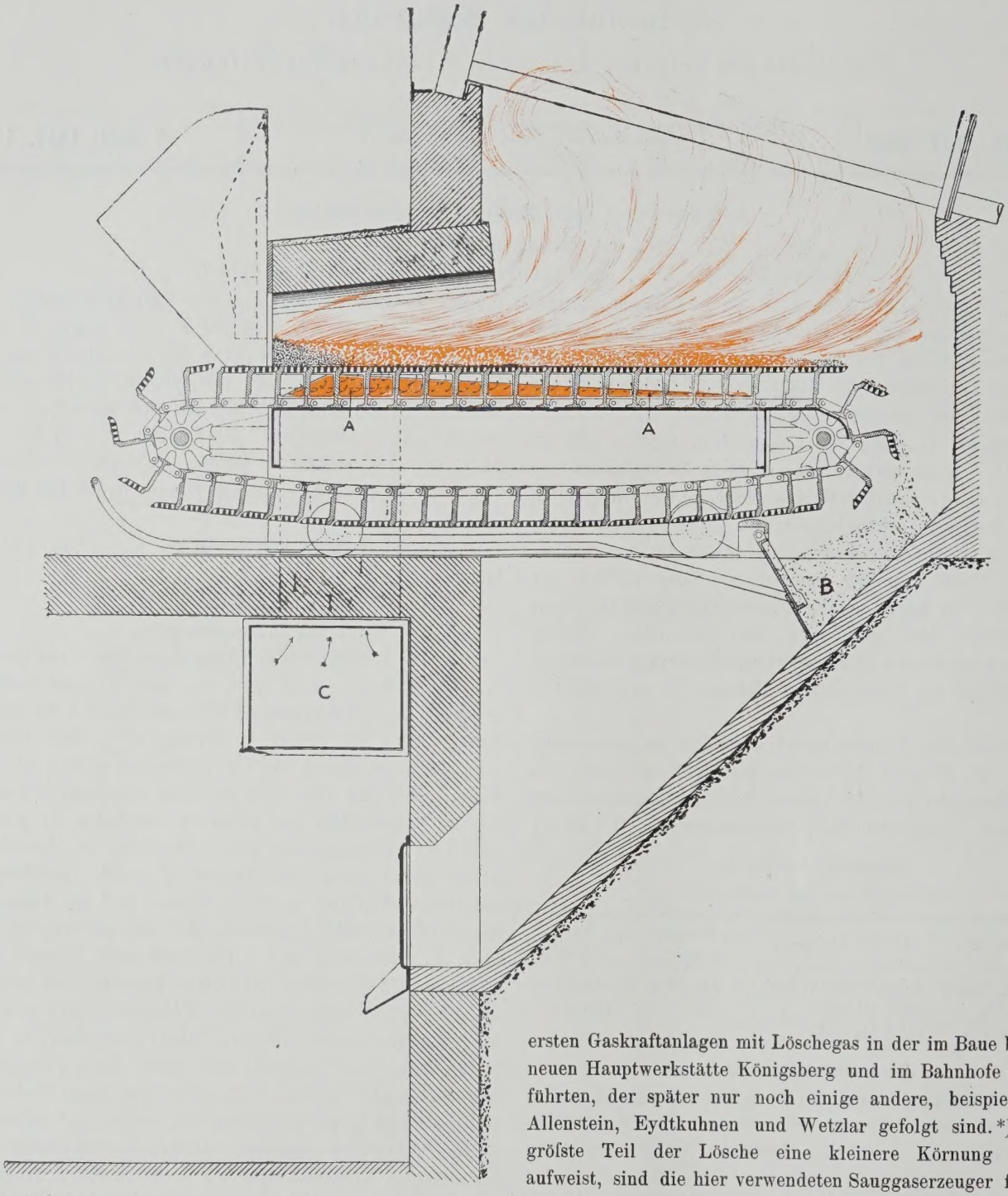
Zweckmäfsig wird eiförmige Prefslösche in Stücken von etwa 50 g Gewicht hergestellt, die in allen Feuerungen verwendet werden kann. Der Heizwert ist um den höhern Heizwert des Zusatzstoffes, also rund 400 WE/kg gröfser, als der der reinen Lösche.

Nachteilig ist der hohe Aschegehalt, der die Prefslösche

*) Organ 1910, S. 86.

zur Wiederverwendung in Lokomotivfeuerungen ungeeignet macht, aber auch bei allen Feuerungen aufser selbsttätig abschlackenden Wanderrosten unangenehm ist und Kosten verursacht. Ferner ist das Pressen teuer. Bei einer Stundenleistung von 2 t oder etwa 5000 t Jahresleistung betragen die Kosten für Löhne, Arbeit, Verzinsung, Tilgung und Erhaltung der Maschinen rund 3,0 ℳ/t. Die erforderlichen 60 kg Teer kosten etwa 2,40 ℳ, die ganzen Kosten des Pressens von Ziegeln erreichen den hohen Betrag von 5,40 ℳ/t, der das Verfahren in den meisten Fällen unwirtschaftlich macht.

Abb. 1.



Mit der Vergasung der Lösche in Gaserzeugern wurden etwa um die Zeit, als Kraftanlagen für Sauggas weitere Verbreitung fanden, auf Veranlassung der preufsisch-hessischen Staatsbahnen nach Anregung des Geheimen Baurates Lehmann in Königsberg von Pintsch in Berlin Versuche angestellt, die Erfolg hatten und im Jahre 1905 zur Aufstellung der beiden ersten Gaskraftanlagen mit Löschegas in der im Baue begriffenen neuen Hauptwerkstätte Königsberg und im Bahnhofe Insterburg führten, der später nur noch einige andere, beispielsweise in Allenstein, Eydtkuhnen und Wetzlar gefolgt sind.*) Da der gröfste Teil der Lösche eine kleinere Körnung als 8 mm aufweist, sind die hier verwendeten Sauggaserzeuger für Rauchkammerlösche mit Treppenrost versehen. In ihrem Innern befindet sich ein kegelförmig ausgebildeter Verdampfer, der den Dampf für das zur Gasbildung erforderliche Dampfluftgemisch liefert und zugleich die Zone der Gaserzeugung begrenzt. Das erzeugte Gas von rund 1000 WE/cbm Heizwert wird nach

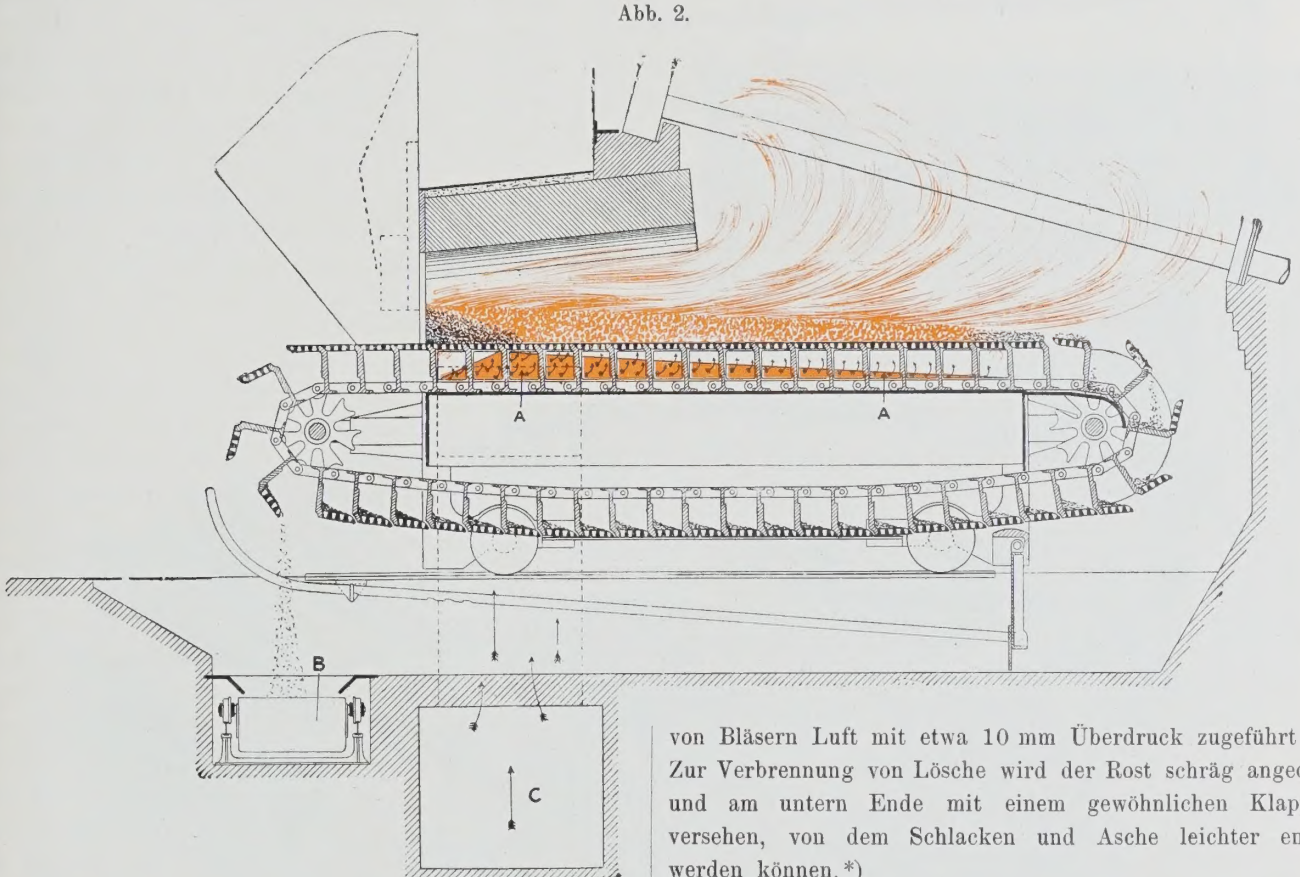
*) Organ 1909, S. 265.

Reinigung durch je einen Wäscher und Reiniger den Gasmaschinen zugeführt.

Weitere Verbreitung haben diese Anlagen nicht gefunden. Die Gründe, die überhaupt die Weiterverbreitung der Gaskraftanlagen mit Gaserzeugern verhindert haben, standen auch der vollständigen Verwertung der Lösche auf diesem Wege entgegen; sie sind die folgenden: Die sehr hohen Anlagekosten der Gaserzeuger und Gaskraftmaschinen von etwa 1000 ℳ/KW bei mittleren Anlagen erfordern hohe Summen für Tilgung und Verzinsung. Die Bedienung ist teuer, die Inbetriebsetzung umständlich und die Betriebsicherheit besonders bei kleinen Anlagen recht gering. Billige Gewinnung von Strom ist mit diesen Anlagen nicht erreicht worden. In Königsberg beliefen sich die Kosten auf 7, in Insterburg auf 8,3 ₰/KWst, wenn die Lösche mit nur 1,80 ℳ/t bewertet wird. Das sind Preise, zu denen man den Strom auch in guten Dampfkraftanlagen erzeugen oder als Grofsabnehmer von Grofskraftwerken beziehen kann. Wird aber der wirkliche, der heute erzielten Verdampfung entsprechende Wert der Lösche von 7 bis 8 ℳ/t eingesetzt, so erhöhen sich die Kosten auf 9 bis 10 ₰/KWst.

Die noch mögliche Verwendung des Löschegases zur Kesselheizung und anderen Heizzwecken, für die das Gas zweckmäfsig in Prefsluft-Gaserzeugern hergestellt und in ungereinigtem und ungekühltem Zustande benutzt wird, ist wegen

Abb. 2.



des niedrigen Wirkungsgrades der Gaserzeuger von 50% unwirtschaftlich. Nur die Verwendung dieses Gases statt Teeröl und vor allem Leuchtgas dürfte zu empfehlen sein, da es je nach der Gröfse der Anlage für 0,5 bis 1,0 ₰/cbm hergestellt werden kann. Das entspricht einem Preise von 5 bis 10 ₰/10000 WE, der bei Teeröl im Frieden etwa derselbe ist, bei Leuchtgas aber im Mittel 20 ₰/10000 WE.

Die unmittelbare Verfeuerung der Lösche ist wie die aller minderwertiger Heizstoffe ohne verstärkten Zug nicht möglich. Denn bei gewöhnlichem Zuge verhindern die feine Körnung und die erforderlichen engen Rostspalten die Zuführung der nötigen Luft. Auch macht die Entzündung wegen Mangels an flüchtigen Bestandteilen Schwierigkeiten. Die ersten günstigen Ergebnisse der unmittelbaren Verfeuerung von Lösche wurden mit der aus der Kudlicz-Feuerung hervorgegangenen Kridlo-Feuerung erzielt, einer Unterwindfeuerung, deren Rostplatten mit bis 5000 Düsen auf 1 qm auf Windkästen ruhen, denen von Bläsern Luft mit etwa 10 mm Überdruck zugeführt wird. Zur Verbrennung von Lösche wird der Rost schräg angeordnet und am untern Ende mit einem gewöhnlichen Klapprost versehen, von dem Schlacken und Asche leichter entfernt werden können.*)

Die österreichischen und die preufsisch-hessischen Staatsbahnen haben die Kridlo-Feuerung mehrfach mit gutem Erfolge zur Verbrennung von Lösche verwandt. Denn bei geeigneten Kesselanlagen wurden bei Versuchen Wirkungsgrade bis zu 66% ohne Vorwärmen des Speisewassers erzielt, bei Belastung des Kessels bis zu 17 kg/qmst Dampf und des angeblasenen Rostes bis 200 kg/qmst. Die ähnliche Poillon-Feuerung verwenden mehrere französische Bahnen zu demselben Zwecke.

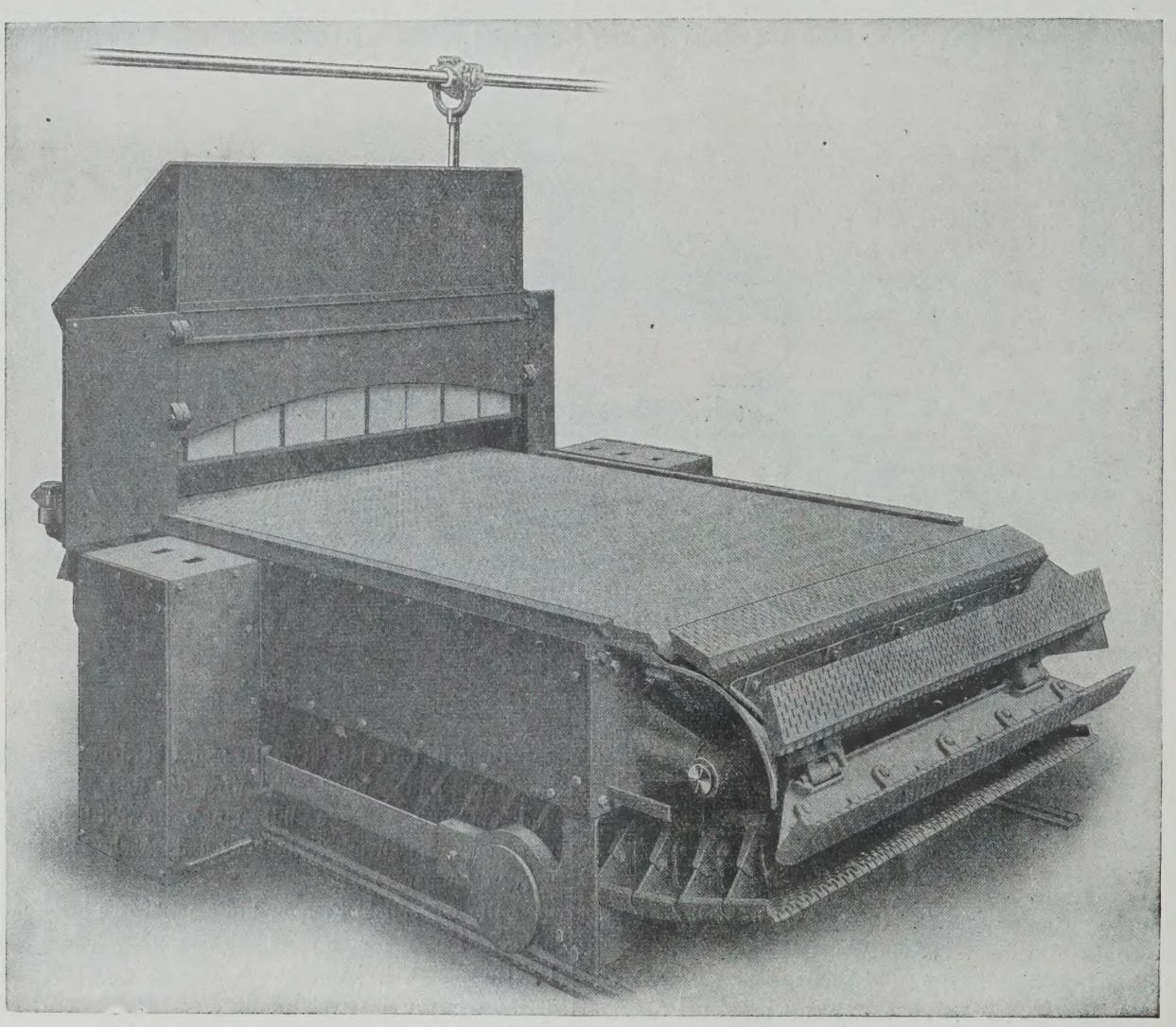
Der Hauptnachteil dieser Feuerungen liegt darin, dafs das Aufwerfen der Lösche, das Verteilen und das Abschlacken, das bei backenden Schlacken häufig Schwierigkeit macht, von Hand erledigt werden müssen. Hierbei entsteht grade bei Lösche viel lästiger Staub, und bei den grofsen zu bewältigenden Mengen

*) „Kridlo-Feuerung“ von Dipl.-Ing. Pradel, Berlin. Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb, Jahrgang XXXIII, Nr. 27.

ist viel schmutzige Arbeit zu leisten. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dafs die feinsten Teile der Lösche, also meist bedeutende Mengen, abgesiebt werden müssen, wenn man einwandfreien Betrieb erzielen will. Um den im Kesselhause entstehenden Staub zu vermindern und die Handarbeit einzuschränken, hat man mehrfach die Beschickung dieses Unterwindrostes durch Wurfvorrichtungen ins Auge gefafst, doch dürften die Betriebsergebnisse überall ebenso ungünstig ausgefallen sein, wie ein Versuch mit Verbrennung von Lösche in der ähnlichen Unterwindfeuerung von Thost in der Hauptwerkstätte der badischen Staatsbahnen. Hier war an einem Wasserrohrkessel von 253 qm Heizfläche und 66 qm Überhitzerfläche ein solcher Rost von 5,5 qm Fläche mit vier Wurfvorrichtungen versuchweise eingebaut.

Es zeigte sich, dafs gleichmäfsige Beschickung des Rostes nicht zu erreichen war. Immer wieder bildeten sich grofse Lösche- und Asche-Haufen, sodafs fortdauernd von Hand nachgeholfen werden mufste. Dazu verursachte der Löschestaub eine solche Abnutzung der laufenden Teile, dafs an einen Dauerbetrieb nicht zu denken war. Die Verunreinigung des Kessels, besonders des Überhitzers war ganz bedeutend und erforderte viel Arbeit zum Ausblasen. Von Heizversuchen wurde nach diesen ungünstigen Ergebnissen abgesehen.

Abb. 3.



Eine wesentlich brauchbarere Lösung der Aufgabe einer sparsamen Verbrennung von Lösche dürfte der Unterwind-Wanderrost, besser Schüttelrost, «Pluto-Stoker» sein, ein schräg liegender Schüttelrost, dessen Hauptbestandteile neben einander liegende, hin und her gehende, auf der Brennbahn mit Schlitzen versehene Hohlrostkörper bilden, durch die dem Heizstoffe Prefsluft zugeführt wird. Dicht über dem hintern Teile des Rostes wird zur Entzündung der Lösche ein die Flammen zurückführendes, langes Feuergewölbe angeordnet, während über dem obern Teile des Rostes nur ein kurzes Gewölbe liegt, das zum Schutze der Wasserkammer und Rohrköpfe dient. Am untern Ende bildet ein kurzer gewöhnlicher Rost die Fortsetzung des Hohlrostes. Um das Festbacken der Lösche und Schlacken zu verhindern, wird den Hohlrostkörpern auch Dampf zugeführt*). Eingehende Versuche mit der Verfeuerung ungesiebter Lokomotivlösche auf diesem Roste wurden 1913 in der Gasanstalt Tegel auf Anregung des Regierungsbaumeisters Cohn der Eisenbahndirektion Breslau von der «Pluto-Stoker»-Gesellschaft vorgenommen. An dem zur Verfügung stehenden Wasserrohrkessel von 125 qm Heizfläche, der einen «Pluto-Stoker» von 5,91 qm Rost-

*) Nerger, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1913, Seite 2067.

fläche hatte, wurde eine Verdampfung von 16,8 kg/qmst bei 95 kg/qmst Rostbeanspruchung und 63,5 % Wirkungsgrad ohne Vorwärmen des Wassers erzielt, wobei die Verluste durch freie Wärme in den Abgasen den hohen Wert von 20,4 % erreichten.

Dieser Rost hat also denselben Wirkungsgrad, wie die Kridlo-Feuerung, aber den Vorteil einer nahezu selbsttätigen Aufgabe des Heizstoffes. Dagegen ist immer noch das Abschlacken am Ende des beweglichen Rostes von Hand erforderlich, das nach Erfahrungen mit der Verfeuerung anderer minderwertiger Heizstoffe mit Schwierigkeiten verbunden ist, weil sich die Schlacken auf dem festen Roste am Ende des Schüttelrostes gern festsetzen und durch seitlich angebrachte Löcher mit Stangen herausgestofsen werden müssen. Auch ist das Austreten von Rauch in das Kesselhaus vorgekommen. Ferner begünstigt der unbedingt nötige, lange, gerade Zwischenraum zwischen den Roststäben den Durchfall von feineren Teilen. Die langen Hohlroststäbe neigen wegen ihrer ungleichen Beanspruchung durch Wärme zum Reifsen und Brechen*).

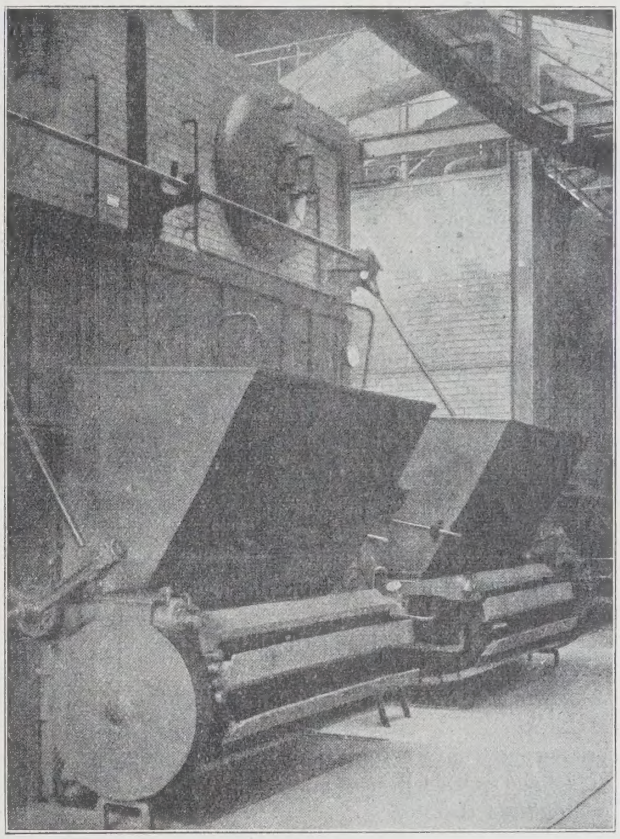
Alle beim Schüttelroste noch hervorgetretenen Nachteile vermeidet der Wanderrost mit Unterwind von Nyeboe & Nissen (Abb. 1 bis 7, Taf. 13), der nach den bisherigen Ergebnissen als die beste Feuerung zur wirtschaftlich guten Verwertung minderwertiger und schwer entzündbarer Heizstoffe angesehen werden darf. Dieser Wanderrost wird aus winkelförmigen, geschlitzten Rostplatten gebildet, die an quer liegende Rostträger angeschraubt sind. Diese Querträger sind wieder an Stahlketten befestigt, die von Kettenrädern bewegt werden. Die Rostplatten und die Querträger bilden eine Reihe quer liegender Hohlräume, die unten von einer Blechplatte abgeschlossen werden, auf der die Querträger und Stahlketten gleiten. (Textabb. 1 bis 3). An ihren beiden Enden stehen diese Hohlräume mit zwei sich über die nutzbare Rostlänge erstreckenden Hauptluftkästen in Verbindung, denen Gebläseluft zugeführt wird. Durch zwei besondere Schieber, die eine dreieckige von vorn nach hinten niedriger werdende Austrittöffnung A (Textabb. 1 und 2) herstellen, wird die Luftzufuhr zu den quer liegenden Räumen so geregelt, dafs sie mit dem Ausbrennen des Heizstoffes allmälig abnimmt. Geeignete Dichtungen an den Seiten und hinten am Anfange des Ascheraumes halten falsche Luft fern. Ein Abstreifer ist nicht erforderlich. Die Asche kann hinten, aber auch vorn abgeworfen werden. Letzteres ist dann von Vorteil, wenn man den Rost in vorhandenen Kesselanlagen ohne Aschenkeller verwenden will. Über dem vordern Teile des Rostes befindet sich ein Zündgewölbe.

In der eigenartigen Luftzuführung, die den Nachteil des grofsen Luftüberschusses im hintern, fast nur noch Rückstände der Verbrennung führenden Teile des Rostes beseitigt, liegt der Hauptvorteil dieses Wanderrostes, der bei Betrieb mit Unterwind sich ganz besonders bemerkbar macht und auch bei Verfeuerung minderwertiger Heizstoffe günstige Wirkungsgrade gibt. Ein weiterer Vorteil liegt in dem Fehlen eines Schlackenabstreichers, der bei anderen Wanderrosten häufig verbrennt und Störungen verursacht.

Es ist ein Verdienst des Baurates Schmidt der badischen Staatsbahnen, den Wert dieses Rostes für die Verwertung der Rauchkammerlösche erkannt zu haben. Nach einem günstig ausgefallenen Verdampfungsversuche an einem solchen Wanderroste mit Unterwind im Elektrizitätswerke Seelbach in Baden, dessen Ergebnisse in Zusammenstellung III mitgeteilt sind, wurden in der Hauptwerkstätte Karlsruhe zwei neue Wasserrohrkessel von je 276,8 qm Kesselheizfläche und je 60 qm Überhitzerheizfläche mit Unterwind-Wanderrosten von je 7,5 qm Rostfläche zur Verfeuerung von Lösche ausgerüstet und im Dezember 1913 in Betrieb genommen.

Die von Simonis und Lanz in Frankfurt a. M. gelieferten Kessel und die zugehörigen, von Nyeboe und Nissen in Mannheim gelieferten Wanderroste sind in Textabb. 1 bis 4

Abb. 4.



und Abb. 1 bis 5, Taf. 14 dargestellt. Die Ergebnisse des Abnahmeversuches vom 20. Mai 1914 sind in Zusammenstellung IV enthalten. Danach wurden 18,6 kg/qmst Verdampfung bei 158 kg/qmst Rostbeanspruchung und 68,4 % Wirkung ohne Vorwärmen des Wassers erreicht. Die bisherigen Betriebsergebnisse sind recht günstig. Anfangs rissen häufiger Seitenplatten des Rostes ein. Durch Verminderung der Schlitze und andere Anordnung der Rippen wurde dieser Übelstand beseitigt. Seit etwa zwei Jahren sind keine nennenswerten Ausbesserungen am Roste und seinem Antriebe nötig geworden. Die Rostplatten sind noch in gutem Zustande, nicht merklich abgebrannt, sie schliefsen nach wie vor gut, nur selten sind einzelne auszuwechseln. Die aus »Dinaxit«-Steinen der »Rheinischen Fabrik für feuerfeste Produkte« in Andernach hergestellten Feuergewölbe haben sich ebenfalls gut gehalten. Sie müssen nach etwa 4000 Betriebstunden, hier jährlich einmal,

*) Arnold, Stahl und Eisen 1916, Seite 240.

Zusammenstellung III.

Verdampfungsversuche auf Wanderrost mit Unterwind nach Nyeboe und Nissen im Elektrizitätswerke Seelbach in Baden am 13. Juli 1911.

Heizfläche des Kessels	qm	127
Rostfläche des Wanderrostes	„	4,0
Heizstoff		Rauchkammerlösche
Dauer des Versuches	min	345
Brennstoff verheizt im Ganzen	kg	2964
„ in der Stunde	kg/st	516
„ „ „ „ auf 1 qm Rostfläche	kg/qmst	129
Herdrückstände im Ganzen	kg	517
in % des Heizstoffes	%	17,4
Speisewasser verdampft im Ganzen	kg	12894
„ in der Stunde	kg/st	2242
„ „ „ „ auf 1 qm Heizfläche	kg/qmst	17,7
Speisewasser verdampft in der Stunde auf 1 qm Heizfläche 639 WE	kgstqmst 639 WE	20,0
Wärme beim Eintritte in den Vorwärmer	° C	39
„ „ „ „ „ Kessel	„	111
Dampf, Überdruck	at	13,0
Wärme des überhitzten Dampfes	° C	356
Erzeugungswärme im Kessel, Überhitzer und Vorwärmer	WE	719,7
Heizgase, CO_2 Gehalt am Kesselende	%	8,2
$CO_2 + O$ „ „ „	%	20,4
Wärme	° C	310
Zugstärke am Kesselende	mm	3
Druck unter dem Roste	mm	20
Verdampfungsziffer, 1 kg Heizstoff erzeugt:		
nach den Betriebsverhältnissen	kg/kg	4,35
Regeldampf von 639 WE	kg/kg	4,9

Aufrechnung der Wärme	WE	%
Von der in 1 kg Heizstoff enthaltenen Wärme sind ausgenutzt durch Kessel und Überhitzer	2817	69,3
„ „ Vorwärmer	333	7,7
„ „ Kessel und Überhitzer und Vorwärmer	3130	77,0
verloren durch freie Wärme in den abziehenden Gasen	461	11,3
verloren durch unverbrannte Gase, Ruß, Strahlung, Leitung und als Rest	473	11,7
Heizwert des Heizstoffes	4064	100

Zusammensetzung der Kohle		
Heizwert		4064
Asche	%	20,6
Wassergehalt, grobe Feuchtigkeit	%	21,8
„ „ im Ganzen	%	24,0
Flüchtige Bestandteile im Heizstoffe	%	5,48

erneuert werden. Die Verteilung der Lösche auf dem Roste ist gleichmäfsig; Löcher oder Anhäufungen entstehen nur selten, sodafs nur selten von Hand nachgeholfen werden mufs. Die Flugasche bereitet keine Schwierigkeiten, sodafs wöchentlich zwei- bis dreimaliges Ausblasen der Kessel genügt. Der kleine Übelstand, dafs Staub durch die vordere Dichtung des Rostes ins Kesselhaus geblasen wurde, konnte durch eine Stahldrahtbürste beseitigt werden. Das liefernde Werk hat ihn bei neueren Ausführungen durch Verlängerung der Abdichtung nach vorn beseitigt.

Zusammenstellung IV.

Verdampfungsversuche, ausgeführt von den Betriebsbeamten der badischen Hauptwerkstätte Karlsruhe.

Versuchskessel: Wasserrohrkessel von 276 qm Heizfläche		Versuch a	
Rost: Wanderrost mit Unterwind von 7,5 qm Rostfläche.		20. Mai 191	
Heizstoff: 85% Rauchkammerlösche, 15% Ruhrnußkohle.		I. Teil	II. T
Dauer der Abschnitte des Versuches bei verschiedener Belastung	min	250	23
Heizstoff verheizt	kg	5397	420
„ in einer Stunde	kg/st	1295	107
„ „ „ „ auf 1 qm Rostfläche	kg/qmst	173	14
Dauer des Versuches im Ganzen	min	485	
Heizstoff verheizt im Ganzen	kg	9600	
„ in einer Stunde	kg/st	1185	
„ „ „ „ auf 1 qm Rostfläche	kg/qmst	158	
Herdrückstände im Ganzen	kg	2209	
in % des Heizstoffes	%	23	
Verbrennlicher Kohlenstoff in den Rückständen	%	38,8	
Speisewasser verdampft im Ganzen	kg	41520	
„ in einer Stunde	kg/st	5138	
„ „ „ „ auf 1 qm Heizfläche	kg/qmst	18,6	
verdampft in einer Stunde auf 1 qm Heizfläche bezogen auf 639 WE	kg/qmst 639 WE	21,0	
Wärme beim Eintritte in den Kessel	° C	17	
Dampf, mittlerer Überdruck	at	10,2	
Temperatur des überhitzten Dampfes	° C	311	
Erzeugungswärme ohne Vorwärmer	WE	721	
Gewährleistete Erzeugungswärme bei 11 at, 275° Überhitzung und 40° Wärme des Speisewassers	WE	677	
Heizgase, mittlerer Gehalt an CO_2 am Kesselende	%	11,0	
Wärme am Kesselende	° C	263	
„ der Verbrennungsluft	° C	31	
Zug am Kesselende	m/mWS	12—18	
Druck unter dem Roste	„ „ „	38—48	
Verdampfungsziffer, 1 kg Brennstoff erzeugte:			
a) Betriebsdampf	kg	4,325	
b) Regeldampf von 639 WE	„	4,87	
c) Dampf von der gewährleisteten Erzeugungswärme	„	4,6	
d) Dampf von 677 WE bei gewährleistetem Heizwerte des Heizstoffes von 5300 WE	„	5,36	

Aufrechnung der Wärme	WE	%
Von der in 1 kg Heizstoff enthaltenen Wärme sind ausgenutzt im Kessel und Überhitzer	3118	68,4
verloren durch freie Wärme in den abziehenden Gasen	619	13,6
Verbrennliches in den Herdrückständen durch unverbrannte Gase, Strahlung und als Rest	818	18
Heizwert des Heizstoffes	4555	100

Heizwertbestimmung		Rauchkammerlösche	Kohle
Heizwert des Heizstoffes	WE/kg	4068	7329
Gehalt an Wasser	%	25,1	4,4
Asche	%	20,1	7,1
Reinkohle	%	54,8	88,5
		100%	100%
Gas nach Gewicht	%	0,9	19,1

Unter Einrechnung aller für das Anheizen erforderlichen Mengen von Heizstoff wurde im Betriebe durchschnittlich vierfache Verdampfung erzielt, was bei dem überwiegenden, in der Belastung stark schwankenden Heizbetriebe für einen Heizstoff von durchschnittlich 4600 W. E/kg recht günstig zu nennen ist. Dabei wird die Lösche so verbrannt, wie sie im Betriebe anfällt. Trockene Lösche wird ohne Zusatz von Kohlen verfeuert, nasse Lösche erfordert 10 bis 15 % Nufskohlen Nr. 4, die hier von Hand den Kübeln der elektrischen Hängebahn beigegeben werden. Da trockene Lösche stark staubt, ist es nach den hiesigen Erfahrungen dringend nötig, gute Entladevorrichtungen zu verwenden und die Mischung mit Kohlen und Beförderung bis zur Feuerung ebenfalls mechanisch, am besten in geschlossenen Becherketten zu bewerkstelligen. Dann enthebt man die Arbeiter dieser sonst sehr schmutzigen Arbeiten, jede Belästigung der Nachbarschaft der Bunker und Fördervorrichtungen fällt fort, was in eng gebauten Werkstätten wichtig ist; das Kesselhaus bleibt sauber.

Zusammenfassung.

Die beste Verwertung der Rauchkammerlösche ist die unmittelbare Verfeuerung auf geeigneten Wanderrosten unter guten Kesseln zur Erzeugung von Dampf, wobei die Benutzung bester, neuzeitlicher Entlade- und Förder-Anlagen zu empfehlen ist.

Die Vergasung verspricht dann Vorteile, wenn man eine genügende Menge Löschegas zur Heizung von Gieſserei-, Schmiede-, Glüh- und Härt-Öfen, Radreifenfeuern und dergleichen statt Teeröl, Leuchtgas, Kohle oder Koks verwenden kann. Das Pressen von Ziegeln aus Lösche kommt nur ausnahmsweise in Frage, wenn alle diese Arten der Verwendung nicht möglich sind.

Durchbrüche für Straſsen unter Eisenbahnen während des Betriebes.

Dipl.-Ing. **S. Kiehne** in Diedenhofen.

(Schluß von Seite 56.)

IV. Wertschätzung und Wahl der Art der Brücke.

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, daſs nicht alle Einbauweisen für jede Art der Brücken zu verwenden sind, eiserne werden durch Auswechselung gegen die Hülfsträger oder unter deren Wiederverwendung eingebaut, gemauerte stellt man im Schutze der Hülfsträger her. Bei einem nachträglichen Straſsendurchbruche treten also gegenüber der Ausführung im Freien weitere Gesichtspunkte hinzu, die bei der Wahl der Art der Brücke bestimmend mitwirken. Zu unterscheiden ist, ob die Eisenbahn bereits vorhanden, also ein nachträglicher Durchbruch erforderlich, oder noch nicht vorhanden, die Unterführung also zugleich mit der Eisenbahn oder erst nach der Eröffnung des Betriebes zu bauen ist.

An einem Beispiele soll untersucht werden, welche Einflüsse bei der Auswahl der Art der Brücke für eine Straſsenunterführung maſsgebend sind. Die Straſse sei 20 m breit, 10 m im Fahrdamme, je 5 m in den Bürgersteigen. Die Bauhöhe sei unbeschränkt, die Durchfahrhöhe über der Fahrbahnkrone 4,55 m, die Gründungstiefe 1,5 m unter Straſsenkrone, Grundwasser ist nicht vorhanden. Die ganze Länge der Unterführung betrage 75 m.

IV. A) Wertschätzung.

Als Grundlage der Wahl der Art der Brücke sollen die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Arten beleuchtet werden. Um die Beanspruchung der Fahrbahn von etwaigen Stützensenkungen unabhängig zu machen, werden die statisch bestimmten Anordnungen bevorzugt. Statisch unbestimmt ist nur der oft verwendete vollwandige Zweigelenkbogen.

Trägerbrücken.

Einbau im Freien.	Einbau während des Betriebes.
I. Blechträger mit Fahrbahn aus Quer- und Längs-Trägern und Buckelblechen.	I. a) Einbau mit Kran. b) Einbau durch Verschieben auf Rollen (Textabb. 13).
	c) Wiederverwendung der Hülfsträger. Blechträger mit Blechdecke (Textabb. 19).
II. Eingestampfte Walzträger.	II. a) Einbau unter Wiederverwendung der Hülfsträger (Textabb. 21).
III. Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel.	III. a) Einbau im Schutze der Hülfsträger (Textabb. 17).

Bogenbrücken.

IV. Vollwandiger Zweigelenkbogen.	IV. a) Einbau nach Textabb. 26.
V. Dreigelenkbogen aus Grobmörtel.	V. Einbau im Schutze der Hülfsträger (Textabb. 18).

Die Gesichtspunkte, nach denen die Bauwerke für Unterführungen zu beurteilen sind, sind: 1. Bau- und Erhaltungs-Kosten, Lebensdauer; 2. Güte der Bauart; bei den Einbauten unter dem Betriebe aufserdem: 3. Betriebsicherheit während des Einbauens.

A. 1) Bau- und Erhaltungs-Kosten, Lebensdauer.

Maſsgebend für die Kostenfrage sind die Anlagekosten K_1, die auf einen Geldbetrag umgerechneten Erhaltungskosten und der Betrag für Abschreibung der Kosten K_2 des nach m Jahren zu wiederholenden Neubaues.

In Zusammenstellung II sind für die oben genannten zwölf Lösungen auf Grund durchgearbeiteter Entwürfe und der beim Baue der Unterführung der Windscheidstraſse gemachten Erfahrungen alle Kosten angegeben.

Für die Preise und Löhne sind durchschnittliche Verhältnisse für Berlin angenommen. Die Zahlen beziehen sich auf Rohbau und Verwaltung für 1 m Breite der Brücke. Die Kosten von Oberlichtern, Stirnmauern, der Gleise, Schwellen und Kiesbettung sind nicht einbegriffen.

Zusammenstellung II.

Kosten und Lebensdauer von Straßenunterführungen. Straßenbreite 20 m.

Entwurf		1 Anlagekosten K_1	1 Anlagekosten K_2	2 Erhaltungskosten U	3 Geldbetrag für Erhaltung $\frac{U}{0{,}04}$	4 Lebensdauer m Jahre	5 Betrag der Abschreibung $\frac{K_2}{1{,}04^m - 1}$	6 1 + 3 + 5 zusammen
Blechträger	I	3670	–		545	75	330	4545
	Ia	—	6330	1350 0,80 / 2320 21,00 } 21,80	545		330 (Ib)	7205
	Ib	—	5900		545		330	6775
	Ic	—	5640	1350 0,80 / 2770 25,00 } 25,80	645		315	6600
Eingestampfte Walzträger	II	3580	—	1730 1,05 / 1850 9,25 } 10,30 (0,5%)	260	100	115	3955
	IIa	—	5620		260		115	5995
Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel	III	3210	—	1,95	50	100	115	3375
	IIIa	—	5710		50		115	5875
Vollwandiger Zweigelenkbogen	IV	5040	—	1960 1,20 / 3080 27,70 } 28,90	725	75	490	6255
	IVa	—	8800		725		490	10015
Dreigelenkbogen aus Grobmörtel	V	4430	—	2,65	70	100	160	4660
	Va	—	7800		70		160	8030

Die Kostenberechnungen machen keinen Anspruch auf völlige Genauigkeit, sie können aber zum Vergleiche der Entwürfe dienen.

Zu Spalte 1. Für eine Ausführung im Freien sind die Entwürfe III*) und II am billigsten, da bei Bemessung der Auflagermauern auf die gegenseitige Absteifung der Widerlager durch den Überbau Rücksicht genommen**) werden kann. Etwas teuerer stellt sich I wegen der stärkeren Auflagermauern. Dann folgt der gemauerte Dreigelenkbogen und schliefslich der vollwandige Zweigelenkbogen.

Von den Ausführungen unter dem Betriebe werden am billigsten IIIa, IIa, Ic durch die Wiederbenutzung der Hülfsträger. Dann folgen Ib und Ia, von denen letzterer durch die Krananlage besonders hohe Kosten verursacht; am teuersten sind Va und IVa.

Zu Spalte 2. Die jährlichen Erhaltungskosten des eisernen Überbaues sind zu 0,9 %***), die der gemauerten Teile zu 0,06 % der Baukosten angenommen.

Zu Spalte 4. Die Lebensdauer der eisernen Brücken wurde zu 75 Jahren, die der gemauerten zu 100 Jahren angenommen, vorausgesetzt, dafs nicht die Notwendigkeit eines Umbaues wegen früherer Änderung des Zweckes eintritt*).

Zu Spalte 5. Mit Rücksicht auf den geringen Einfluss des Betrages für Abschreibung auf das Ergebnis der Rechnung wurde angenommen, dafs die Umbaukosten nach Ablauf der Lebenszeit gleich den Kosten eines nachträglichen Strafsendurchbruches sind.

Zu Spalte 6. Die Rangfolge der Entwürfe nach den Kosten gibt Zusammenstellung III an.

Zusammenstellung III.

1.	III	IIIa
2.	II	IIa
3.	I	Ic
4.	V	Ib
5.	IV	Ia
6.	—	Va
7.	—	IVa

A. 2) Güte der Bauwerke.

Bei tadelloser Ausführung geht die durch Baustoff und Bauart bedingte Güte des Bauwerkes aus der Höhe der Erhaltungskosten und der Lebensdauer hervor, in dieser Beziehung entspricht also die Reihenfolge der Entwürfe der A. 1). Hier sind noch einige Gesichtspunkte zu betrachten, die auf die Wahl der Art der Brücke von Einflufs sind. Das sind die Feuersicherheit, Minderung des Lärmes, freie Durchfahrt und Helligkeit, gefälliges Aussehen.

*) III ist nach den „Hochbaubestimmungen“ berechnet. Wollte man entsprechend den „Vorläufigen Bestimmungen vom 21. Februar 1906“ Zugrisse im Grobmörtel vermeiden, so würde die Bauweise der grofsen Bauhöhe wegen kaum anwendbar sein, jedenfalls aber höhere Kosten verursachen

**) Betonkalender 1910, S. 236.

***) Zentralblatt der Bauverwaltung 1906, S. 327.

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1913, S. 51.

2. a) Feuersicherheit.

Dafs Bauwerke aus Grobmörtel mit und ohne Bewehrung feuersicher sind, ist durch grofse Brände und Brandproben nachgewiesen worden, Eisenbauten verlieren im Feuer ihre Festigkeit.

Da für Unterführungen im Bahnhofsgebiete nur durchgehendes Kiesbett in Frage kommt, sind hier feuergefährliche Holzabdeckungen nicht vorhanden. Eine Gefahr für das Bauwerk kann daher nur durch Brände auf der Strafse eintreten. Da diese selten grofsen Umfang annehmen, wird die Feuersicherheit bei der Auswahl der Art der Brücke eine geringe Rolle spielen. Die Rangfolge gibt Zusammenstellung IV an.

Zusammenstellung IV.

1.	V
2.	III
3.	II
4.	I
5.	IV

2. b) Minderung des Lärmes.

Die die Gesundheit der Einwohner und den Strafsenverkehr schädigenden, dröhnenden Geräusche fahrender Züge auf Unterführungen können durch Beseitigen der Ursache oder durch Dämpfung bekämpft werden. Dazu dienen folgende Mafsnahmen.

Auf der Brücke sollen keine Schienenstöfse angeordnet werden. Das Einlegen von Filzplatten zwischen Schiene und Schwelle hat sich bewährt.

Um die Verstärkung und Fortpflanzung der Geräusche durch die Schwingungen der Überbauten von Brücken zu verhindern, bildet schon das durchgehende Kiesbett ein gutes Mittel, denn je grölser die Masse der Brücke im Verhältnisse zur Verkehrslast ist, um so weniger wird sie mitschwingen.

Wegen ihres hohen Gewichtes sind gemauerte Brücken nach V und III am günstigsten, dann folgen solche mit eingestampften Walzträgern nach II, zuletzt kommen die Eisenbauten wegen ihrer geringen Masse. Die Beschränkung auf vollwandige Blechträger ist empfehlenswert, denn bei Fachwerken schwingen die Wandglieder für sich. Bei dem vollwandigen Zweigelenkbogen nach IV geht die Auflösung am weitesten, auch die Bauarten mit Blechträgern nach I, Ia, Ib enthalten in den Querversteifungen schwingende Stäbe. Den trägsten unter den Eisenbauten stellt Ic dar. Somit ergibt sich die Reihenfolge der Zusammenstellung V.

Zusammenstellung V.

1.	V
2.	III
3.	II
4.	I
5.	IV

2. c) Freie Durchfahrt und Helligkeit.

Die Zwischenstützen stören den Strafsenverkehr auf den Bürgersteigen und entziehen diesen einen Teil des durch die Endöffnungen und die Oberlichter einfallenden Lichtes.

Nach den Vorschriften der Eisenbahnverwaltung mufs die Mitte der Säulen mindestens 0,76 m von der Bordkante abstehen, damit sie nicht von Fuhrwerken umgestofsen werden. Für den Verkehr ist also auf jedem Bürgersteige ein Streifen von 0,76 m und der halben Säulenstärke, also von etwa 0,90 m, wenig benutzbar.

Die Lichtentziehung wird um so stärker, je kleiner die Teilung und je grölser die Stärke der Säulen ist.

In erster Linie stehen die Bogenbrücken, dann folgen die eisernen Trägerbrücken mit Mittelstützen, schliefslich die Brücken mit Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel mit ihren starken Pfeilern. Die Reihenfolge zeigt Zusammenstellung VI.

Zusammenstellung VI

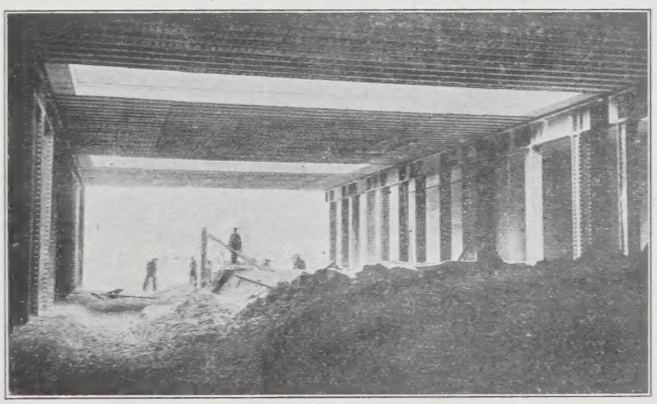
1.	IV
2.	V
3.	I
4.	II
5.	III

2. d) Gefälliges Aussehen.

Gute Wirkung der Massen und gefällige Gestaltung weisen die gemauerten Bogenbrücken auf, auch die mit Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel und mit eingestampften Walzträgern gestatten befriedigende Ausbildung der Brückenstirn und des Innern. Bei den Plattenbalken treten die Zwischenstützen kräftig in Erscheinung. Gegen die Anwendung eiserner Stützen

Abb. 27.

Abb. 28.



bei Brücken mit eingestampften Walzträgern kann man einwenden, dafs die eisernen Stützen zu dünn gegen die kräftige Wirkung der Stirnflächen des Grobmörtels aussehen. Wie aber die Gestaltung der Unterführung der Windscheidstrafse zeigt,

kann man diesen Eindruck verwischen, indem man die vordersten Säulen etwas zurücksetzt, sodafs sie im Halbdunkel der Unterführung verschwinden, und für einige Ferne das Bild freier Überbrückung der ganzen Weite entsteht. Die Stirnwand hat mehr Höhe, als die Brückentafel, kann also statisch sehr wohl diesen Eindruck stützen (Textabb. 27).

Auch bei eisernen Brücken sind durch geschickte Gliederung der Trägerflächen durch die Kragstützen der Fufswege, Wandsteifen und Geländer gute Wirkungen zu erzielen. Die eisernen Bogen erscheinen weniger ruhig, als gemauerte und als Balkenbrücken. Im Innern der Unterführungen wirken glatte Decken immer besser, als das ungewisse Dunkel der Hohlräume zwischen den Blechträgern und Quersteifen (Textabb. 28). Bei den Brücken mit eingestampften Walzträgern kann man durch verschiedene Färbung und Einteilung in einzelne Abschnitte eine angenehme Abwechselung in das Einerlei der Deckenuntersicht bringen. Die Umkleidung der unteren Trägerflanschen mit Mörtel ist nicht zu empfehlen, weil sich die Träger sehr bald durch Risse zwischen den Teilen sehr verschiedener Stärke sehr unschön wieder abzeichnen; auch splittern leicht kleinere Stücke ab. Man lasse daher den Grobmörtel mit der obern Kante der unteren Flansche abschneiden. Die Reihenfolge nach diesen Rücksichten gibt Zusammenstellung VII an.

Zusammenstellung VII

1.	V
2.	II
3.	III
4.	IV
5.	I

Vervielfältigt man gemäfs der Wichtigkeit der einzelnen Eigenschaften die Ziffern der Zusammenstellung IV mit 1, die von V und VI mit 1,5, die von VII mit 2, so ergibt sich Zusammenstellung VIII.

Zusammenstellung VIII.

IV		V		VI		VII	
1	V	1,5	V	1,5	IV	2	V
2	III	3	III	3	V	4	II
3	II	4,5	II	4,5	I	6	III
4	I	6	I	6	II	8	IV
5	IV	7,5	IV	7,5	III	10	I

Daraus folgen durch Zusammenzählen die Zahlen der Zusammenstellung IX.

Zusammenstellung IX.

Entwurf	nach Zusammenstellung				zusammen
	IV	V	VI	VII	
I	4	6	4,5	10	24,5
II	3	4,5	6	4	17.5
III	2	3	7,5	6	18,5
IV	5	7,5	1,5	8	22
V	1	1,5	3	2	7,5

Demnach ist die Reihenfolge der Entwürfe nach der Güte der Bauart die in Zusammenstellung X angegebene.

Zusammenstellung X.

1. Entwurf	V
2. «	II
3. «	III
4. «	IV
5. «	I

A. 3) Sicherheit des Betriebes während des Einbaues.

Die Sicherheit der Eisenbahn während der Ausführung des Durchbruches hängt von drei Umständen ab, nämlich:

a) von der Dauer der vorläufigen Stützung der Gleise;

b) von der Zahl der zum Einbauen der vorläufigen Unterfangung und der endgültigen Brücke erforderlichen Betriebspausen;

c) von der schnellen und rechtzeitigen Fertigstellung der während der einzelnen Betriebspausen auszuführenden Arbeiten.

3. a) Dauer der vorläufigen Stützung.

Der frühere Zustand der Gleisstützung wird am schnellsten wieder erreicht bei den Entwürfen Ia, Ib. Richtet man die Baufolge so ein, dafs die endgültigen Überbauten während der Vornahme des Unterfangens zusammengesetzt werden, so folgen die Auswechselungen schnell hinter einander. Wenn bei Entwurf Ib die Arbeitplätze zwischen den Gleisen beengt sind, ist die Wartezeit von der ersten Auswechselung bis zur Beendigung des Zusammenbauens des nächsten Überbaues nicht zu umgehen. Entwurf Ic erfordert nachträgliche Nietarbeiten unter den Gleisen, was die Fertigstellung verzögert. Bei Entwurf IVa kann die Auswechselung erst nach dem Einbauen der eisernen Bogen beginnen. Die längste Zeit beanspruchen die Bauten aus Grobmörtel, da das Erhärten abgewartet werden mufs. Der Dreigelenkbogen nach Va wird in einem Stücke gestampft. Die Fahrbahn bei Entwurf IIIa wird in zwei Teilen hergestellt, bei Entwurf IIa mufs das Erhärten sogar viermal abgewartet werden. Bei langen Bauwerken tritt indes keine Unterbrechung der Arbeit ein, da der zuerst gestampfte Grobmörtel erhärtet, bis man das Ausstampfen der ersten Gruppe beendet hat. Die Reihenfolge nach diesem Gesichtspunkte gibt Zusammenstellung XI an.

Zusammenstellung XI.

1.	Ia
2.	Ib
3.	Ic
4.	IVa
5.	Va
6.	IIIa
7.	IIa

3. b) Zahl der erforderlichen Zugpausen.

Wie viele Zugpausen bis zur endgültigen Stützung der Gleise nötig sind, gibt Zusammenstellung XII an.

Zusammenstellung XII.

Entwurf	Zugpausen					
	Unterfangen der Gleise	Verschieben der Hülfsträger	Auswechselung oder Verschieben der Hülfsträger	Umsteifungen zum Stampfen der Fahrbahn und Kleben der Dichtschicht	Einbringen des Schotters	Zusammen
Ia	1	1	1	—	1	4
Ib	1	1	1	—	1	4
Ic	1	1	1	—	1	4
IIa	1	1	1	2	1	6
IIIa	1	1	—	—	1	3
IVa	1	1	1	—	1	4
Va	1	1	—	—	1	3

Demnach ergibt sich hier die Reihenfolge nach Zusammenstellung XIII.

Zusammenstellung XIII.

1. IIIa, Va
2. Ia, Ib, Ic, IVa
3. IIa

3. c) Schnelligkeit der Arbeit in jeder Zugpause.

In den Betriebspausen werden die folgenden gröfseren Arbeiten ausgeführt: α) Rammen der Pfosten, β) Unterfangen der Gleise, γ) Verschieben der Hülfsträger, δ) Auswechselung.

c. α) Rammen der Pfosten.

Das Legen der Laufschienen und das Heranschieben der Ramme erfordern 30 Minuten, ebenso viel die Räumung in die Ruhestellung. Für das Heranschaffen, Aufziehen und Einrammen eines 9,60 m langen Pfostens einschliefslich des Verschiebens der Ramme wurden 30 bis 45 Minuten gebraucht. Nach einer Proberammung kann man berechnen, wie viele Träger in einer gegebenen Pause gerammt werden können. Den Zeitbedarf für das Wegschaffen der Ramme wird man der verlangten Sicherheit anpassen.

c. β) Unterfangen der Gleise.

Nach dem Gesagten*) kann man die Arbeiten zur Unterfangung der Gleise bei Mangel an Zeit teilen.

Beim Baue der Unterführung der Windscheidstrafse beanspruchte:

das Ausschachten von 1 cbm Boden unter den Gleisen	1 st,
das Einbauen zweier Schwellenstapel von je 5 cbm Rauminhalt durch 3 Zimmerleute und 4 Arbeiter	1 st,
das Einziehen eines 3,75 t schweren Hülfsträgers	0,25 st,
das Unterkeilen von 25 m Gleise bei Holzschwellen	10 bis 20 min,
bei Eisenschwellen	30 bis 40 min.

c. γ) Verschieben der Hülfsträger in der Längsrichtung.

Bei der Unterführung der Windscheidstrafse brauchten 4 Zimmerleute und 23 Arbeiter an einer geraden Gleisstrecke folgende Zeiten:

*) Siehe II. A) 2. d), S. 42.

Bodenaushub	1,25 st,
Aufbau eines Schwellenstapels	0,5 »
Vorziehen zweier Träger	0,75 »
Herausnehmen der hinteren Lager, Verfüllen mit Boden, betriebsfähige Herstellung der Gleise	1 st.
zusammen . .	4 st.

Die Arbeiten unter c. β) und c. γ) beanspruchen bei den verschiedenen Entwürfen nahezu dieselbe Zeit; besondere Vorzüge oder Nachteile sind hier also nicht zu erkennen.

c. δ) Auswechselung.

Die Auswechselung geht am schnellsten beim Entwurfe Ia vor sich. Durch die Krananlage werden die ganze Unterfangung und der endgültige Überbau auf einmal angehoben und befördert. Bei Mangel an Zeit kann die Dauer der Auswechselung noch abgekürzt werden, indem man auf dem endgültigen Überbaue neue Schienen verlegt, die an die angrenzenden Schienenstümpfe angeschlossen werden. Bei nicht zu grofsen Spannweiten wird man auch die Kiesbettung vorher aufbringen können. Die gemauerten Bauwerke IIIa und Va erfordern keine Auswechselung, sondern nur die Entfernung der Hülfsträger. Die Kiesauffüllung wird vorher bis Unterkante Träger eingebracht. Für die Zugpause bleibt also neben der Beseitigung der Träger nur die Aufschüttung mit Kies um Trägerhöhe. Die Entwürfe Ib und IVa sehen die Auswechselung im Ganzen vor, während bei Ic und IIa einzelne Teile in der Längsrichtung verschoben werden. Die hier mafsgebende Reihenfolge ist die der Zusammenstellung XIV.

Zusammenstellung XIV.

1. Ia
2. IIIa, Va
3. Ib, IVa
4. Ic, IIa

Nimmt man an, dafs die drei Umstände a), b) und c) gleiches Gewicht haben, so ergibt sich Zusammenstellung XV.

Zusammenstellung XV.

	Nach Zusammenstellung		
	XI für 3. a)	XIII für 3. b)	XIV für 3. c)
1.	Ia	IIIa, Va	Ia
2.	Ib	Ia, Ib, Ic, IVa	IIIa, Va
3.	Ic	IIa	Ib, IVa
4.	IVa	—	Ic, IIa
5.	Va	—	—
6.	IIIa	—	—
7.	IIa	—	—

Das liefert für die verschiedenen Entwürfe im Einzelnen und zusammen die Zahlen der Zusammenstellung XVI.

Entwurf	Nach Zusammenstellung			Zusammen
	XI für 3. a)	XIII für 3. b)	XIV für 3. c)	
Ia	1	2	1	4
Ib	2	2	3	7
Ic	3	2	4	9
IIa	7	3	4	14
IIIa	6	1	2	9
IVa	4	2	3	9
Va	5	1	2	8

Danach folgt die Reihenfolge der Zusammenstellung XVII.

Zusammenstellung XVII.

1. Ia
2. Ib
3. Va
4. Ic, IIIa, IVa
5. IIa

IV. B) Wahl der Art der Brücke.

B. 1) Eisenbahn vorhanden.

Soll unter einer im Betriebe befindlichen Eisenbahn ein Strafsendurchbruch ausgeführt werden, so ist unter den Entwürfen Ia bis c, IIa, IIIa, IVa, Va zu wählen.

Nach Obigem haben sich für die verschiedenen Eigenschaften die Reihenfolgen der Entwürfe in Zusammenstellung XVIII ergeben.

Zusammenstellung XVIII.

	Nach Zusammenstellung		
	III Baukosten, Unterhaltungskosten, Lebensdauer	X Güte der Bauart	XVII Betriebsicherheit während des Einbaues
1.	IIIa	Va	Ia
2.	IIa	IIa	Ib
3.	Ic	IIIa	Va
4.	Ib	IVa	Ic, IIIa, IVa
5.	Ia	Ia, b, c	IIa
6.	Va	—	—
7.	IVa	—	—

Vervielfältigt man die Zahlen nach Zusammenstellung III mit 3, X mit 1, XVII mit 2, so ergibt sich Zusammenstellung XIX.

Zusammenstellung XIX.

	Nach Zusammenstellung			
	III × 3	X × 1	XVII × 2	Zusammen
Ia	15	5	2	22
Ib	12	5	4	21
Ic	9	5	8	22
IIa	6	2	10	18
IIIa	3	3	8	14
IVa	21	4	8	33
Va	18	1	6	25

und danach die Reihenfolge der Zusammenstellung XX.

Zusammenstellung XX.

1. IIIa*)
2. IIa
3. Ib
4. Ia, 1c
5. Va
6. IVa

Nächst den Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel sind Brücken aus eingestampften Walzträgern am vorteilhaftesten.

Bei der Auswahl der Art der Brücke ist die Bauhöhe nicht berücksichtigt. Ausreichende Bauhöhe ist oft durch Mittel zu erreichen, die mit dem Bauwerke selbst nicht in Beziehung stehen, wie durch Senkung der Strafse, deren etwaige Nachteile nur im einzelnen Falle zu schätzen und schwer mit den Eigenschaften des Brückenbauwerkes zu vergleichen sind.

*) Siehe die Fufsnote auf Seite 78.

Man wähle daher die vorteilhaftesten Bauarten nach den obige Gesichtspunkten aus und prüfe, ob die Bauhöhe ausreicht od durch Änderungen der Strafsenführung zu erreichen ist. Sin letztere ausgeschlossen oder im Verhältnisse zum erreichte Vorteile mit zu hohen Kosten verknüpft, so ist die nächs günstige Bauart mit passender Bauhöhe anzuwenden.

B. 2) Eisenbahn noch nicht vorhanden.

Die Anzahl n der Jahre, nach der ein nachträgliche Strafsendurchbruch so viel kostet, wie der sofortige Bau eine Unterführung, ergibt die folgende Überlegung.

Die sofortige Ausführung im Freien verursacht in n Jahren nach denen der Verkehr den Bau einer Unterführung gefordert hätte, die 1) Baukosten K_1 der Unterführung, 2) Zinseszinsen von K_1, 3) Erhaltungskosten U mit Zinseszinsen, 4) Abschreibung der Baukosten bei m Jahren der Lebensdauer des Bauwerkes.

Der spätere Durchbruch erfordert seit dem Neubaue der Eisenbahn die 1) Kosten k der Dammschüttung auf die Länge des Bauwerkes*), 2) Zinseszinsen dieser Kosten, 3) Baukosten K_2 der Unterführung**).

Durch Gleichsetzung beider Beträge folgt:

$$K_1 \cdot q^n + U\frac{q^n-1}{q-1} + K_2\frac{q^n-1}{q^m-1} = k \cdot q^n + K_2,$$

$$n = \frac{\log\left(K_2 + \frac{U}{q-1} + \frac{K_2}{q^m-1}\right) - \log\left(K_1 + \frac{U}{q-1} + \frac{K_2}{q^m-1} - k\right)}{\log q}.$$

Diese Gleichung liefert die Werte der Zusammenstellung XXI.

Zusammenstellung XXI.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Entwurf	K_1 ℳ	K_2 ℳ	Mehrkosten ℳ	Kostenverhältnis %	$\frac{U}{q-1}$ ℳ	$\frac{K_2}{q^m-1}$ ℳ	k ℳ	n Jahre
I	Blechträger mit Fahrbahn aus Buckelblechen oder Flachblechen a	3670	6330	2660	72,5	545	330	160	12,7
	b	3670	5900	2230	60,8	545	330	160	11,1
	c	3670†)	5640	1970	53,7	645	315	160	10
II	Eingestampfte Walzträger	3580	5620	2040	57,0	260	115	140	11,6
III	Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel	3210	5710	2500	77,9	50	115	160	15,4
IV	Vollwandiger Zweigelenkbogen	5040	8800	3760	74,6	725	490	250	13,1
V	Dreigelenkbogen aus Grobmörtel	4430	7800	3370	76,0	70	160	275	15,5

*) Die Erhaltungskosten des Eisenbahndammes sind zu vernachlässigen.

**) Die Kosten der Gleisbettung und Gleise nebst Erhaltung sind in beiden Fällen gleich.

†) Der Überbau aus Blechträgern mit Flachblechen kommt für die Bauausführung im Freien nicht in Betracht.

Wie oben gesagt, ist beim Neubaue einer Eisenbahn zu erwägen, wann der Verkehr auf der die Eisenbahnlinie schneidenden Strafse so stark sein wird, dafs er eine Unterführung erfordert; von dieser Feststellung hängt es ab, ob die Unterführung sofort gebaut oder später durchgebrochen wird. Aus Zusammenstellung XXI geht hervor, dafs die Zahl n für die verschiedenen Bauarten in den Grenzen 10 bis 15 schwankt, je nach der Zahl n wird die zu wählende Bauart verschieden sein.

2. a) Die Unterführung ist gleich erforderlich.

Die Wahl ist unter den Entwürfen I, II, III, IV, V zu treffen. Die Reihenfolgen nach den verschiedenen Gesichtspunkten gibt Zusammenstellung XXII an.

Zusammenstellung XXII.

	Nach Zusammenstellung III	Nach Zusammenstellung X
	Anlagekosten, Erhaltungskosten, Lebensdauer	Güte der Bauart
1.	III	V
2.	II	II
3.	I	III
4.	V	IV
5.	IV	I

Werden die Ziffern aus Zusammenstellung III mit 2, die aus X mit 1 vervielfältigt, so folgen die Zahlen der Zusammenstellung XXIII.

Zusammenstellung XXIII.

Bauart	III × 2	X × 1	Zusammen
I	6	5	11
II	4	2	6
III	2	3	5
IV	10	4	14
V	8	1	9

und danach ergibt sich die Reihenfolge der Zusammenstellung XXIV.

Zusammenstellung XXIV.

1.	III
2.	II
3.	V
4.	I
5.	IV.

Nächst der Brücke mit Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel ist wieder die Fahrbahn aus eingestampften Walzträgern vorteilhaft.

2. b) Die Unterführung ist nach 5 Jahren erforderlich.

Die Reihenfolge ist die der Zusammenstellung XXIV.

2. c) Die Unterführung ist nach 10 Jahren erforderlich.

Nach Zusammenstellung XXI ist der Kostenaufwand für die Entwürfe Ic, Ib und II oder IIa derselbe, ob der Bau sofort oder nach 10 Jahren ausgeführt wird. Die übrigen Entwürfe werden vorteilhafter gleich ausgeführt.

2. d) Die Unterführung ist nach 15 Jahren erforderlich.

Bei den Bauarten I, II, IV wird mit dem Baue der Unterführung unter allen Umständen gewartet. Bauart III und V erfordern bei sofortiger und nachträglicher Ausführung gleiche Kosten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Druckverteilung über Tragflächen von Flugzeugen.

(Dipl.-Ing. M. Munk, Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1916, Heft 19 und 20, 28. Oktober, S. 133. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 17 auf Tafel 13.

Die englische Versuchanstalt für Luftfahrt in Teddington veröffentlicht in ihrem Jahrbuche für 1912/13*) im Berichte 73 Ergebnisse einer Messung der Verteilung des Druckes über die Tragfläche eines Flugzeuges. Die Messung fand in einem Windkanale mit geviertem Querschnitte von 1,22 m Seitenlänge statt. Die Windgeschwindigkeit betrug 9,15 m/sek. Die nachgebildete Tragfläche wird mit feinen Bohrungen versehen, von denen der Reihe nach je eine mit einem Druckmesser verbunden wird, auf dessen zweiten Anschlufs der Druck des freien Luftstromes wirkt, so dafs man den Unterschied zwischen diesem und dem an der untersuchten Stelle abliest. Abb. 8 und 9, Taf. 13 zeigen die untersuchte Tragfläche mit der Anordnung der Löcher. Die Saugseite der Tragfläche hat die Form De Havilland, die Druckseite ist eben. In Abb. 10 bis 14, Taf. 13 ist die Druckverteilung bei dem an jeder Linie angegebenen Anstellwinkel in der Weise aufgetragen, dafs nach rechts als Länge die Entfernung des untersuchten Punktes von der Anblaskante auf der Sehne gemessen, als Höhe der gemessene Druck als Vielfaches des doppelten Staudruckes $v^2 . \gamma : g$ aufgetragen ist. Der zur Saugseite gehörige Teil der Drucklinie ist ausgezogen, der zur Druckseite gehörige gestrichelt. Man kann aus der Druckverteilung durch entsprechende Integration über die einzelnen Querschnitte die Gröfse von Auftrieb und Widerstand für jeden Querschnitt finden und durch eine zweite Integration den ganzen Auftrieb und Widerstand ermitteln. Abb. 15 und 16, Taf. 13 zeigen die Verteilung des Auftriebes ζ_A und des Widerstandes ζ_W über die Längserstreckung der Tragfläche bei den verschiedenen Anstellwinkeln. In Abb. 17, Taf. 13 sind die aus der Druckmessung folgenden und die durch unmittelbare Messung der Luftkräfte ermittelten Werte von ζ_A und ζ_W abhängig vom Anstellwinkel aufgetragen. Während die Werte des Auftriebes gut übereinstimmen, ergibt sich der unmittelbar gemessene Widerstand fast durchgehend gröfser, als der durch Druckmessung gefundene, da diese den durch Reibung an den Oberflächen entstehenden Anteil des Widerstandes nicht erkennen läfst.

*) Technical report of the Advisory Committee for Aeronautics, for the year 1912—13. London 1914.

Die Ergebnisse der Messung zeigen, dafs sich die Druckverteilung von Saug- und Druck-Seite kaum beeinflussen. Wichtiger erscheint das auch durch unmittelbare Kraftmessung zu gewinnende Ergebnis, dafs die Saugseite für die flugtechnische Wirkung einer Tragfläche wesentlich gröfsere Bedeutung hat, als die Druckseite. Für Berechnungen der Festigkeit von Flügeln kann man annehmen, dafs der Druck in der Flugrichtung von hinten nach vorn etwa von null bis zu einem Gröfstwerte geradlinig zunimmt. Quer zur Flugrichtung ist die Verteilung, von den äufsersten Enden abgesehen, ungefähr elliptisch. Aber auch für den Bau des ganzen Flugzeuges bietet die Kenntnis der ungefähren Druckverteilung die Möglichkeit. den Einflufs von Änderungen des Flügelumrisses oder der gegenseitigen Lage zweier Flügel auf die Flugeigenschaften des Flugzeuges rechnerisch zu erfassen.

Die Quelle enthält auch Ergebnisse der Messungen, die die Versuchanstalt in ihrem 1912 erschienenen Jahrbuche für 1911/12 im Berichte 60 veröffentlicht. B—s.

Eine neue türkische Bahn.

Die türkische Regierung bearbeitet den Bau einer neuen Bahn, von der ältern Strecke Smyrna-Soma-Panderma nach den Dardanellen. Die Bahn geht von der Stadt Balikessir aus und umfafst einen Anschlufs nach den Baliaminen. Der Plan fufst auf dem neuen türkischen Gesetze, das mehrere feindliche Unternehmen zu türkischem Staatseigentume macht und die Genehmigungen einzieht. Die neue Bahn fällt in das Gebiet der französischen »Société du Chemin de fer Smyrne-Cassaba et prolongement«, die in diesem Teile Kleinasiens allein Bahnen bauen durfte und die erst 1912 eine Verlängerung des bis dahin 518 km langen Netzes um 190 km vorgenommen hatte. Als zweite Bahn ist die französisch-belgischen Beteiligten gehörige, 45 km lange Linie Mudania-Brussa, ursprünglich von Nagelmackers geplant, in türkische Verwaltung übergegangen. Gg.

Oberbau.

Schienenanker.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 513.)

Das Wandern der Schienen und Schwellen macht das Gleis uneben und verkürzt die Liegedauer der Schienen durch Störung gleicher und richtiger Ausdehnung an den Stöfsen, die sich an den Stellen geringsten Widerstandes öffnen, und sich völlig schliefsen, wo der Neigung zum Wandern widerstanden wird. Bei leichter Bettung wandert die äufsere Schiene schneller als die innere, so dafs sich die Stofsschwellen drehen, wodurch schlechte Richtung und ungleiche Spur entstehen. Ein sehr gefährlicher Gleiszustand durch Wandern ist die Störung der Richtung an Bahnkreuzungen, Störung der Richtung und besonders der Spur in Weichenverbindungen und Ausknicken des Gleises durch Wärme auf Teilen der Bahn, wo die Stöfse bei kaltem Wetter dicht werden.

In einem auf der Jahresversammlung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 erstatteten Berichte werden Schienenanker zur Verhütung des Wanderns empfohlen. Unter günstigen Verhältnissen, bei Steinschlagbettung und schweren Schienen sollten nicht weniger, als vier Anker auf eine 10 m lange Schiene verwendet werden. Sie sollten ohne Rücksicht auf die Stöfse, aber immer einander gegenüber an derselben Schwelle angebracht werden, möglichst ein Paar in jedem Viertel der Schienenlänge.

Eine Untersuchung von 25 550 Entgleisungen auf Haupt- und Neben-Gleisen ergab, dafs 32,5 % auf Mängeln an Fahrzeugen, 51,9 % auf dem Betriebe, 11,4 % auf unvermeidlichen Ursachen, 4,2 % auf mangelhafter Bahnerhaltung beruhten.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Elektrische Lokomotivbeleuchtung Bauart Brown Boveri.

Die erste Versuchseinrichtung dieser Art ist seit mehreren Monaten auf einer schweren, für den Gotthardverkehr bestimmten Güterlokomotive in Verwendung.

Dampfturbine und Stromerzeuger sitzen auf dem Trittbleche der Lokomotive, das Gewicht ist 70 kg. Die Turbine wird vom Kessel mit gedrosseltem Dampfe von 7,5 bis 8 at Druck gespeist und sendet ihren Abdampf über den Vorwärmer in den Schornstein. Der Nebenschlufsstromerzeuger liefert bei 4000 Umläufen in der Minute 350 bis 400 Watt, die Schwankungen der Spannung werden bei veränderlicher Geschwindigkeit durch eine vom Lichtstrome durchflossene Verbundwickelung innerhalb mäfsiger Grenzen gehalten. Eine Sicherheitbremse verhindert das Durchgehen der Turbine bei plötzlicher Entlastung des Erzeugers. Durch Öffnen des Dampfhahnes wird die Turbine in Betrieb gesetzt und die Beleuchtung eingeschaltet, durch Schliessen abgestellt.

Die Art der Lampen ist beliebig. Die Anordnung von Steckdosen gestattet das Ableuchten der Lokomotive bei jedem Wetter mit tragbaren Lampen. Als Vorteile dieser Einrichtung werden genannt: Anbringung an jeder Lokomotive, nur die Erzeugerbürsten sind dem Verschleifse ausgesetzt, geringe Wartung und einfaches Anstellen, gefahrloser Betrieb, Bedienung während der Fahrt vom Führerstande aus. Als Nachteil kommt der Umstand in Betracht, dafs die Beleuchtung nur wirkt, während die Lokomotive unter Dampf steht. Deshalb und aus Sicherheitgründen werden die Signallaternen mit einer Notbeleuchtung mit Petroleum ausgestattet. Sch.

Gelenkige Strafsenbahnwagen mit Mittelflur.

(Electric Railway Journal, April 1916, Nr. 15, S. 693. Mit Abbildungen.)

Die Schnellbahn-Gesellschaft in Brooklyn macht Versuche mit Strafsenbahnfahrzeugen, die aus zwei älteren Wagen mit zwei je einachsigen Drehgestellen und einem zwischen beide gelenkig eingehängten Wagenkasten besteht, der den Mittelflur enthält und bei tiefem Fufsboden unmittelbar von der Strafse betreten werden kann. Während zu einer ähnlichen Ausführung in Boston enge Strafsen mit zahlreichen und engen Gleisbogen Anlafs gaben, regte hier der Umstand zu Versuchen an, dafs 128 kurze zweiachsige Wagen zur Verfügung stehen, die einzeln nur verhältnismäfsig geringe Aufnahmefähigkeit haben. Die vorhandenen Wagen wurden um je eine Endbühne gekürzt, paarweise mit diesen Enden zusammen gestellt und durch Falten-

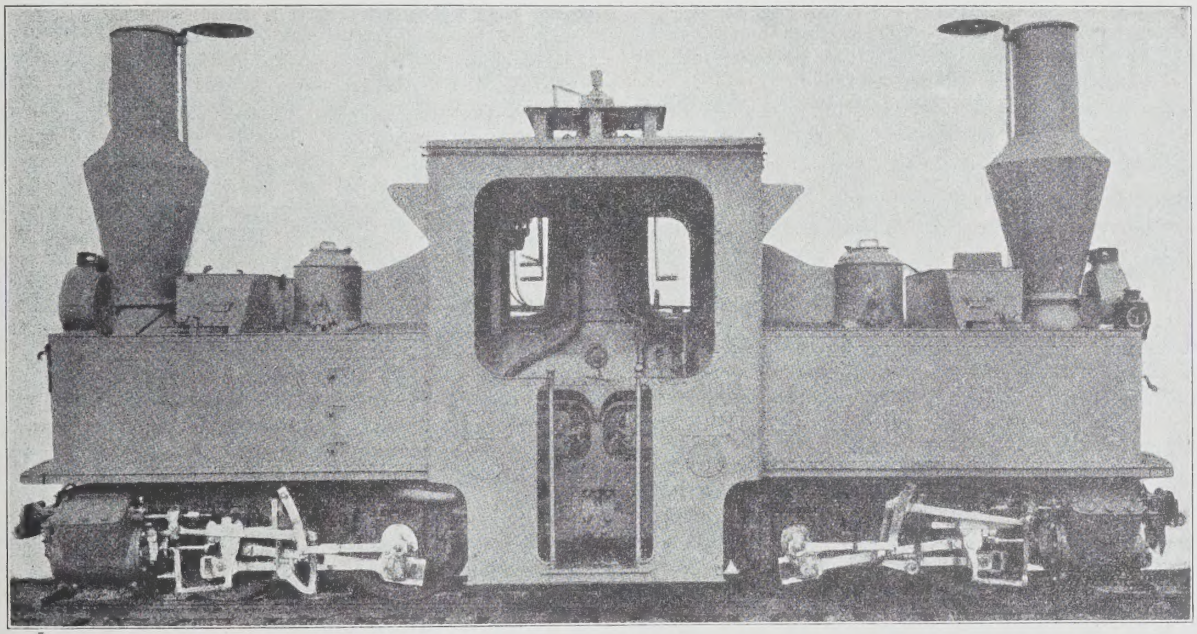
bälge mit einem 3,96 m langen Kasten ohne Untergestell verbunden, der in ihre Rahmen so eingehängt wurde, dafs Seitenbewegung möglich ist. Die anderen Endbühnen wurden umbaut. Das dreiteilige Fahrzeug ist jetzt 19,51 m lang. Der Mittelflur hat zweiflügelige, breite, mit Prefsluft bediente Schiebetüren. In der Mitte des Flures befindet sich der Schaffnerstand mit der elektrisch betriebenen Kasse für Fahrkarten. Bei dem Umbaue wurde eine Anzahl kleinerer Änderungen an der elektrischen und Brems-Ausrüstung und an der innern und äufsern Ausstattung der Wagen vorgenommen. A. Z.

B + B . IV . t . ⌐-Schmalspur-Tenderlokomotive von Pechot.

(Railway Age Gazette 1915, Juni, Band 58, Nr. 25, Seite 1407. Mit Abbildungen.)

100 Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) wurden von Baldwin für die französische Regierung geliefert. Die für 600 mm Spur gebaute Lokomotive ähnelt der der Fairlie-Bauart; sie ist mit zwei vollständigen, an den Feuerkisten zusammenhängenden Kesseln ausgerüstet, zwischen den Feuerkisten befindet sich ein Wasserraum von 50 mm Breite. Die Langkessel bestehen aus Stahl, die Feuerbüchsen aus Kupfer, die Heizrohre aus Messing. Über den Feuerbüchsen ist ein hoher Dom angeordnet. Die Langkessel ruhen lose auf den über den Drehzapfen der Drehgestelle liegenden Sätteln, die Feuerbüchsen auf zwei die Sättel verbindenden Blechrahmen. Die aus Stahlblech hergestellten Drehgestellrahmen liegen aufsen, die Lagergehäuse bestehen aus Schmiedeeisen und sind an den Gleitflächen durch Einsetzen gehärtet. Zur Dampfverteilung dienen entlastete Flachschieber und Walschaert-Steuerungen, alle vier Steuerungen werden gleichzeitig durch einen Handhebel betätigt. Eigenartig ist die Zuführung des Frischdampfes zu den Zilindern; er wird durch den Kesselboden und die Drehzapfen des Drehgestelles geleitet, das Kugelgelenk des Rohres fällt mit dem Drehpunkte des Gestelles zusammen. Da jedes Zilinderpaar unter einer Rauchkammer liegt, so ist die Anordnung der Abdampfleitung verhältnismäfsig einfach. Am untern Ende hat jedes Ausströmrohr ein Kugelgelenk. Der Drehpunkt jeder Zugstange liegt in nächster Nähe des

Abb. 1. B + B . IV . t . ⌐-Schmalspur-Tenderlokomotive von Pechot.



Drehgestell-Drehzapfens. Die Zilinder haben 175 mm, die Räder 550 mm Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 240 mm, das Betriebsgewicht 12,79 t.

Von vier, durch Rohre verbundenen Wasserbehältern liegt in jeder Langseite jedes Kessels einer. Das Führerhaus liegt zwischen den Behältern einer Lokomotivseite, die hier kürzer sind, als an der andern, um Raum für die Unterbringung der Kohlen zu haben.

Die Lokomotive ist mit einer Hand-Schrauben-Bremse ausgerüstet, die von allen Seiten des Führerhauses aus bedient werden kann; die Bremsklötze sind aus Pappelholz. Der Dom nimmt zwei Schieberregler auf, die durch Rohrleitungen mit den Dampfzilindern der Gestelle verbunden sind. Im Führerhause befinden sich drei Reglerhebel; zwei von ihnen wirken auf beide Regler und sind so angebracht, dafs einer von ihnen von irgend einer Stelle des Führerhauses aus bequem erreicht werden kann. Der dritte Hebel regelt nur den Zutritt des Dampfes zu den Zilindern eines Gestelles. In der Regel ist dieser Hebel mit den anderen verklinkt, sodafs alle vier Zilinder gleichzeitig Dampf erhalten. Soll die Lokomotive mit nur halber Kraft arbeiten, so wird der dritte Hebel ausgeklinkt; der Dampf arbeitet dann nur in den Zilindern eines Gestelles. Besondere Vorsorge wurde getroffen, um ruhigen Gang der Lokomotive zu sichern. Die von den Triebgestellen aufzunehmende Last wird nicht unmittelbar, sondern mittels starker Gummiplatten auf die Drehzapfen und seitlichen Gleitplatten übertragen. Die Rückstellung der Triebgestelle in die Mittellage erfolgt durch Federn.

Die Dampfstrahlpumpen, Sicherheitsventile, Dampfdruckmesser, Kopflaternen, Führerhaus- und Signal-Laternen sowie Dampfpfeife und Schmiervorrichtung zeigen amerikanische Bauart.

Nach den Lieferbedingungen mufste jede Lokomotive vor

der Ablieferung etwa einen halben Tag unter Dampf laufen, zu welchem Zwecke ein besonderes Gleis gelegt wurde. Während eines Teiles dieser Fahrt mufste die Lokomotive einen 29,2 t schweren Zug aus vier beladenen Wagen befördern. Die Lokomotiven liefen sehr ruhig mit sehr geringem Schlingern, wenn Gleisbogen durchfahren wurden oder die Gleislage schlecht war. Zur Verschiffung wurde jede Lokomotive in einen Kasten eingeschlossen, der auch den abnehmbaren Schornstein und einige kleinere Teile der Ausrüstung aufnahm.

Trotz ungewöhnlicher Bauart und strenger Bedingungen wurden die Lokomotiven aufsergewöhnlich schnell geliefert; 8,5 Wochen nach Eingang der Bestellung wurden 40 Lokomotiven eingeschifft, nach weiteren 3,5 Wochen verliefs die hundertste Lokomotive das Werk. —k.

Walzenlager für Eisenbahnfahrzeuge.

(Electric Railway Journal, Juni 1916, Nr. 25, S. 1127.)

Die Wagen der Schnellverkehr-Gesellschaft in Philadelphia sind mit «Rollway»-Walzenlagern der «Railway Roller Bearing Co.» ausgerüstet. Die Lager enthalten nebeneinander zwei Reihen kurzer Walzen von kleinem Durchmesser. Sie liegen ohne Käfig nahe zusammen, wodurch die Tragfähigkeit des Lagers vergröfsert und die Zahl der Teile verringert wird, die Störungen verursachen können. Walzenkäfige werden nur bei den Lagern der schnell laufenden Triebmaschinen verwendet, um das Geräusch der gegen einander stofsenden Walzen zu mildern. Vergleiche ergaben 1909 17 bis 22 % Stromersparnis bei Triebwagen mit Walzenlagern, die im gewöhnlichen Betriebe auf etwa 12 bis 15 % sinkt. Stirnkugellager verhindern Seitenverschiebung der Walzen, die aus Chromstahl auf der selbsttätigen Drehbank sauber bearbeitet und auf genaues Mafs geschliffen sind. Die Laufringe sind aus einer besondern Stahlmischung gearbeitet, gehärtet und genau geschliffen.

Neuere Versuche bei einer andern Bahn ergaben 12,8 % Ersparnis an Strom und Kosten für Schmierung und Erhalten der Lager, die sich im Versuchwagen auch nach 160 000 km Weg nur wenig abgenutzt hatten.

Eine neuere Verbesserung der Bauart sucht Seitenverschiebungen der Lager und damit des Drehgestellrahmens zu verhindern. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Feuer auf der Überführung der Locust-Strafse über die Missouri-Pazifikbahn in Omaha, Nebraska.

(Engineering Record 1916 1, Bd 73, Heft 25, 17. Juni, S. 813. Mit Abbildung.)

Am 8. Juni 1916 brach auf der noch nicht vollendeten, von der Missouri-Pazifikbahn für ungefähr 1,2 Millionen ℳ gebauten eisernen Überführung der Locust-Strafse in Omaha, Nebraska, durch Umstürzen eines beim Verlegen der Zedernholz-Pflasterung verwendeten Teerkessels Feuer aus, das sich bei starkem Winde schnell über ungefähr 150 m der Brückenlänge ausdehnte. Der Schaden beträgt schätzungsweise 210 000 ℳ. Das Fahrbahngerippe hatte sich auf ungefähr 100 m Länge so geworfen und verdreht, dafs es ersetzt werden mufs. Ein grofses Stück des Grobmörtels des östlichen Endpfeilers war abgebrochen. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Schmiervorrichtung, besonders für Eisenbahnachsen, mit Einrichtung zur Erhöhung der Schmierung durch Veränderung der Spannung.

D.R.P. 294100. G. Morelli in Resina bei Neapel.

Ein Teil des mit der Luft zusammen abgeschlossenen Schmierstoffes tritt zur Schmierstelle, wenn sich die Luft bei Erwärmen des Lagers ausdehnt, Erhöhung der Schmierung also nötig wird. Auch die Saugwirkung der Luft bei Abkühlung wird ausgenutzt, um den bei der nächsten Erwärmung des Lagers nötigen Ölvorrat näher an die Schmierstelle zu bringen. Der Schmierstoff tritt durch zwei von den Unterschieden im Drucke der abgeschlossenen Luft betätigte Ventile in ein Steigrohr und gelangt aus diesem zur Schmierstelle. Das Steigrohr taucht mit dem Eintrittventile in ein Aufsengefäfs für Schmierstoff, in das der überschüssige Schmierstoff von der Schmierstelle zurückläuft. B—n.

Gleisbremse für Eisenbahnfahrzeuge mit heb- und kippbarer, durch das Gewicht des ablaufenden Fahrzeuges an den Radkranz geprefster Bremsschiene.

D.R.P. 293060. E. Frölich in Mainz.

Die Erfindung betrifft eine selbsttätige Vorrichtung, bei der heb- und senkbare Bremsschienen durch den Druck der Räder wirksam gemacht werden. Im Gegensatze zu vorhandenen Gleisbremsen besteht jede Bremsschiene aus einer Fahrschiene, deren Fufs als Auflager für den Spurkranz dient, deren Kopf als Bremsbacke ausgebildet ist, und die an heb- und senkbaren Kipphebeln befestigt wird.

Dabei wird durch den auf den Schienenfufs auflaufenden Spurkranz erreicht, dafs der Kopf der Bremsschiene an einer verhältnismäfsig hoch über der Oberkante der Laufschiene liegenden Stelle an das Rad geprefst wird, sodafs eine starke Wirkung erreicht wird, weil diese um so grölser ist, je höher der Bremsdruck wirkt. In bekannter Weise werden an beiden Seiten der Laufschiene solche Bremsschienen angeordnet und so verbunden, dafs das auf die Bremsschienen auflaufende Rad zwischen diese eingeprefst, und der Seitendruck auf die Nabe aufgehoben wird. Zum Ausgleichen von Ungleichmäfsigkeiten wird die Vorrichtung zum Heben der Bremsschienen federnd an der Laufschiene gelagert. B—n.

Bücherbesprechungen.

Der Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen. Eine vergleichende Wirtschaftlichkeits-Untersuchung unter Ermittelung der Schwellen-Liegedauer aus der Erneuerungstatistik, durchgeführt von E. Biedermann, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. zu Charlottenburg. Berlin S. 14, W. Moeser. 1915 Preis 4,0 ℳ.

Der uns wohl bekannte Bearbeiter wirtschaftlicher Prüfung der verschiedenen Arten der Schwellen bringt in dem Werke unter teilweiser Benutzung früherer Arbeiten*) eine höchst wertvolle Auswertung der amtlichen Mitteilungen der Reichseisenbahnstatistik über Schwellenersatz, in der er nachweist, dass die Beurteilung des wirtschaftlichen Wertes der Schwellen verschiedenen Stoffes bisher auf Grund zu günstiger Annahmen betreffs der Liegedauer zu sehr zu Gunsten der eisernen Schwellen ausgefallen sei. Die überaus gründlichen und geschickten Darlegungen leuchten ein und scheinen geeignet, die Klarheit des Einblickes in dieses wirtschaftlich hervorragend wichtige Gebiet zu fördern. Es gibt zugleich ein Vorbild zweckmäfsiger Verwendung von Erfahrungswerten zum Ziehen allgemeiner Schlüsse.

*) Organ 1910, S. 340.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 6. Heft. 1917. 15. März.

Alle Rechte vorbehalten.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.†)

Oberingenieur **F. Musil** in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel 15 und Abb. 1 bis 5 auf Tafel 16.

Stand der Bauarbeiten im ersten Halbjahre 1916.

A. Neuyork.

Ein bedeutender Teil der neuen Linien*) wird im Laufe des Jahres 1916 zur Benutzung kommen, nämlich die Fortführung eines Zweiges des »Subway« durch die Lenox-Avenue in den Stadtteil Bronx nach White Plains Road, die neuen Hochbahnen im Stadtteile Queens, die vorläufig an die Hochbahn der II. Avenue in Manhattan anschliefsen und nach Astoria und Corona führen, dann der Steinway-Tunnel.

Am 15. Januar 1916 wurde der Betrieb der Untergrundbahn in der IV. Avenue in Brooklyn bis zur 86. Strafse verlängert, daran schlofs sich am 17. der des neu erbauten Fernschnellgleises der Hochbahn im Broadway bis zur Untergrundbahn in der Centerstrafse in Manhattan.

Einen grofsen Fortschritt bedeutet die Übergabe der nun vollendeten dritten oder vierten Gleise auf den Manhattan-Hochbahnen an den öffentlichen Verkehr, die am 17. Januar erfolgte.

Um die Jahreswende 1915/16 waren vom Ausschusse für öffentliche Betriebe für vollendete oder vergebene Bahnbauten 700 Millionen ℳ aufgewendet, zu diesen städtischen Aufwendungen kommen die der beiden Betriebsgesellschaften für Bahnverlängerungen und neue Gleise im Betrage von 109 Millionen, im ganzen rund 809 Millionen ℳ; 17 Baulose sind noch nicht vergeben.

In verhältnismäfsig kurzer Zeit ist die schwierige Ausstattung der Manhattan Hochbahnen mit dritten und teilweise auch vierten Gleisen durchgeführt, die Leistungsfähigkeit dürfte damit um 20 bis 25 % gesteigert sein. Die dritten Gleise ermöglichen den Schnellverkehr in der Richtung des stärksten Bedarfes, die Fahrzeuge müssen aber an der Südspitze Manhattans auf die Gleise für den Nahverkehr übergehen, da dort keine Abstellanlagen untergebracht werden konnten. Dieser Zusammenhang beider Arten des Betriebes beeinträchtigt die Leistung der Fernschnellgleise.

*) Organ 1915, Abb. 1, Taf. 1.

Die Hochbahn der III. Avenue hat das dritte Gleis auf volle Länge zwischen dem dem Stadthause benachbarten Bahnhofe Catham-Platz und Bronx-Park, die der II. Avenue zwischen Catham-Platz und dem Harlem-Flusse. Der Brücke über den Harlem wurde ein Geschofs mit zwei Gleisen aufgesetzt, so dafs künftig auch die Züge der Linie der II. Avenue nach Bronx weiterfahren können. Aufser der Errichtung von 24 km an neuen Gleisen ist der Umbau von 14 km an bestehenden zu erwähnen. Eine Vereinbarung über die Mitbenutzung einer der Neuyork-Zentral-Bahn gehörenden Brücke über den Harlem-Flufs wird auch den Hochbahnzügen der VI. und IX. Avenue die Weiterleitung nach Bronx bis zur 162. Strafse ermöglichen.

Näheres über den Bau der Haltepunkte für die dritten Gleise, die zwecks Mitbenutzung der vorhandenen Treppen über den Haltestellen für den Nahverkehr anzulegen waren, wurde früher*) mitgeteilt. Die Anordnung schränkt auch die Verfinsterung der Strafsen durch die Bahnsteige und Dächer ein. Zum Einbauen der neuen Quer- und Gleis-Träger bediente man sich hauptsächlich elektrisch angetriebener Laufkräne mit Ausleger, die mit einem grofsen, auf Gerüstpfeilern gelagerten, dreibeinigen, eisernen Krane mit 21 m Länge des Auslegers gehoben und auf Schienen gesetzt wurden. Besonders an der Ecke der IX. Avenue und 53. Strafse waren 28 t schwere Träger zu versetzen, hier wurde eine schienenfreie Gleiskreuzung erforderlich.

Vollständig umgestaltet wurden der gemeinsame Endbahnhof der Hochbahnen der II. und III. Avenue am Stadthause, der nun in jedem seiner zwei Stockwerke ein Gleispaar enthält, und der Berührungsbahnhof Catham-Platz dieser Linien. Die nun zu erfüllende Aufgabe ist folgende (Abb. 7 bis 9, Taf. 15). Zwei von Norden kommende dreigleisige Bahnen berühren sich in einem Bahnhofe mit zwei Inselbahnsteigen in gleicher Höhe und haben zwei nach Süden gerichtete Abzweigungen gemein. Die südwestlich gerichtete Abzweigung beginnt mit vier in einer Ebene liegenden Gleisen und endigt in dem Bahnhofe am

*) Organ 1916, S. 77.

†) Organ 1913, S. 1 bis 209; 1915, S. 1 bis 75 und 217; 1916, S. 75 bis 80 und als Sonderdruck, C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Stadthause. Die andere beginnt mit vier paarweise über einander liegenden Gleisen, die in der folgenden Haltestelle »Franklin-Platz« in ein Paar zusammen laufen und weiter zur Süd-Fähre führen.

In Brooklyn wird jetzt die Brighton-Strand-Linie nach der Coney-Insel mit vier Gleisen ausgestattet, wovon ein Paar durch eine unter der Flatbush-Avenue geführte Neubaustrecke an die Untergrundbahn der IV. Avenue angeschlossen wird.

Angesichts der gewaltigen Aufwendungen für neue Stadtschnellbahnen in Neuyork entsteht die Frage, ob in den nächsten Jahren ein genügender Ertrag erwartet werden kann. Die Entwickelung des Verkehres an Fahrgästen hat bisher immer selbst sehr kühne Hoffnungen übertroffen und eine Zuversicht genährt, die in der Bereitstellung von Riesenbeträgen zum Ausdrucke kommt.

Die Betriebsgesellschaft des »Subway« verteilte in den beiden letzten Jahren 20 % Gewinn. Das Erträgnis war auch in früheren Jahren ungewöhnlich reich, so dafs die erforderlichen Summen für die Ausrüstung der von der Stadt geschaffenen neuen Linien leicht zur Hand waren. Die Stadt trägt jeden sich etwa künftig ergebenden Abgang im Zinsendienste der aufgewendeten Beträge*).

Seit dem Bestehen des Amtes für öffentliche Betriebe zeigt das Berichtjahr 1914/15 zuerst eine leichte Abnahme der Zahl der Fahrgäste in Neuyork mit 1807 Millionen gegen 1813 Millionen im Vorjahre. Die Abnahme betrifft die Hoch- und Strafsen-Bahnen, die Untergrundbahn hatte eine Zunahme um 5 auf 345 Millionen. Man führt die Abnahme auf die Einwirkung des europäischen Krieges zurück; es ist aber wahrscheinlich, dafs sich die für die gesunde Fortentwickelung der Wohnverhältnisse wichtigen, weit ausgreifend angelegten neuen Stadtschnellbahnen auf mehrere Jahre noch nicht selbst erhalten, sondern grofse Zuschüsse erfordern werden.

B. Boston.

Von der Schnellbahn nach Dorchester ist das Schlufsstück in der Dorchester-Avenue Ende 1915 ausgeschrieben. Die Strecke zwischen den Haltepunkten an der Park- und in der Summerstrafse konnte schon in den Betrieb der Cambridge-Schnellbahn einbezogen werden.

Da die Haltestelle in der Summerstrafse den Übergang zu dem Tunnel unter der Washingtonstrafse vermittelt und tief liegt, wurde für jeden der Aufsenbahnsteige eine Rolltreppe der Bauart Otis von 10,5 m Förderhöhe angeschafft; bei der Erprobung leisteten die Treppen je 7200 bis 7600 Fahrgäste in der Stunde.

Ähnlich ist die Tiefenlage der Haltestelle am Dewey-Platze vor dem Südbahnhofe. Auch hier liegt über dem eigentlichen Tunnel der Haltestelle eine geräumige unterirdische Halle, aus der vier feste und zwei Roll-Treppen zu den Fufswegen des Platzes führen. Zwei feste Treppen gehen nach jedem der 107 m langen Aufsenbahnsteige hinab, die aber auch noch durch einen Schrägaufzug von Otis mit den Fufswegen verbunden sind.

Östlich schliefst an die Haltestelle ein beide Gleise und die eingelegte Gleisverbindung überspannender, gewölbter und weiter für jedes Gleis ein besonderer Tunnel an. Es handelt sich hier um die Rampenstrecken für den Tunnel unter dem Fort-Point-Schiffkanale, der mit Schilden vorgetrieben wird und über den das Erforderliche schon mitgeteilt ist*). Weiter unter der Dorchester Avenue verlaufend liegt die Bahn nicht mehr ausschliefslich im dichten blauen Tone, vielmehr werden nasse Anlandungen durchfahren, so dafs dauernd gepumpt werden mufs; hier wird in offenem Einschnitte gebaut.

Erwähnung verdienen die unter Erhaltung des sehr starken Verkehres durchgeführten Arbeiten zur Vergrölserung der Bahnsteigflächen im Bahnhofe Parkstrafse**). Hier steigen täglich 25 000 Fahrgäste hinab und an 3000 Strafsenbahnwagen halten an den Bahnsteigkanten. Nach Einrichtung des Durchmesserverkehres Cambridge-Dorchester wird hier ein sehr lebhafter Umsteigeverkehr hinzu kommen. Die Bahnsteigflächen waren bisher stets unzulänglich***). Durch eine Streckung des Bahnhofes gelang die Verlängerung des westlichen Bahnsteiges um 36 m und eine Verbreiterung auf durchschnittlich 8,5 m, der östliche Bahnsteig wurde um 26,5 m verlängert. Die Bahnsteigkanten bieten jetzt Platz für je acht Triebwagen. Es waren 157 m der Tunnelwand auszubrechen und zu ersetzen, dabei neue Stützen zur Auflagerung der verbreiterten Decke einzubauen (Abb. 1, Taf. 16).

Ähnliche Arbeiten ergaben sich aus der Einleitung der Fahrzeuge des Tunnels unter der Boylston- in den unter der Tremont-Strafse. Ein Stück Tunnel war zu erbreitern, und 68 m Wand waren an einer Stelle zu entfernen, wo rund 2000 Triebwagen im Tage verkehren. Daran reiht sich die neue Rampe, um deren Fläche der öffentliche Garten gekürzt wurde.

Auch die Verlängerung des Tunnels nach Ost-Boston bis zur Cambridgestrafse ist vollendet. Der bisherige stadtseitige Endpunkt an der Courtstrafse ist ganz verschwunden, das Gleis hier tiefer gelegt. Die schweren Tunnelmauern mufsten durch starke Träger abgefangen und vertieft, die Sohle abgebrochen werden. An die Stelle des Haltepunktes Courtstrafse tritt ein unter der bestehenden Haltestelle Scollay Platz des Tunnels unter der Tremontstrafse errichteter neuer Bahnhof. Seine Ausführung bot grofse Schwierigkeiten, die Tunnelmauern konnten nur in Stollen ausgeführt werden. In Querstollen von 1,8 m Breite wurden die Stützen errichtet, in anderen die Unterzüge für diese eingelegt und darauf die Querträger der neuen Tunneldecke aufgelagert. Erst als so ein stützendes Trägergerippe für den obern, auch durch die Strafse schwer belasteten, in vollem Betriebe befindlichen Tunnel geschaffen war, wurde der Aushub vollendet und die neue Sohle aus Grobmörtel gestampft.

Inzwischen arbeitete man oben an der Verlängerung und Verbreiterung des Mittelbahnsteiges der bestehenden Haltestelle, der für den Umsteigeverkehr einzurichten war. Ein Schrägaufzug von Otis wird von dem untern Inselbahnsteige zur Strafse führen.

Auch im weitern Verlaufe der Verlängerung des Tunnels

*) Organ 1913, S. 81 bis 83.

*) Organ 1916, S 266.

**) Organ 1915, Tafel 9.

***) Organ 1913, S. 154.

traf man auf bauliche Schwierigkeiten. Fast alle angrenzenden Hochbauten waren tiefer zu gründen. Zur Sicherheit wurden die Tunnelwände in Längsschlitzen eingebaut, hierauf die Decke geschaffen und dann erst der Aushub und der Einbau der Sohle vorgenommen, eine recht kostspielige Bauweise.

Am Bowdoin-Platze folgt noch eine Haltestelle und eine Umkehrschleife für von Ost-Boston kommende Fahrzeuge. Die Schleife liegt zum Teile unter Häusern, so dafs der Tunnel stückweise aus Trägern und Grobmörtel erbaut wurde, um bald die Auflasten tragen zu können.

In der Cambridgestrafse lösen sich die beiden Gleise vom Untergrunde los und verlaufen über eine Rampe zur Strafse; für die Rampe war eine Strafsenverbreiterung um 14 m erforderlich.

Seit Kurzem ist der zum Fahrpreise von 21 Pf. = 5 Cents im Ost-Boston-Tunnel bisher zu Gunsten der Stadt erhobene Zuschlag von 4,2 Pf. abgeschafft, die Stadt sorgt aus anderen Mitteln für die Zinsen der Baugelder.

Begünstigt durch viele Gelegenheiten zum Umsteigen wächst die Zahl der Fahrgäste auf den Schnell- und Strafsen-Bahnen rasch an. Die Zahl der verausgabten Fahrscheine mit Übergang zwischen den beiden Verkehrsarten erreicht schon 100 Millionen im Jahre. Einige Umsteigstellen sind hierdurch trotz vorbildlicher Ausführung in ungewöhnlich kurzer Zeit überlastet

Abb. 1. Hochgeführter Straßenbahnwagen im Bahnhofe Dudleystraße in Boston

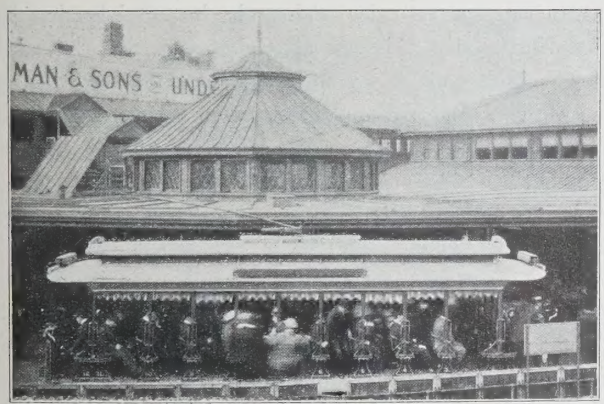
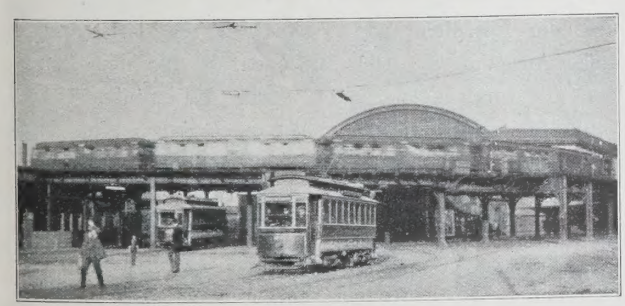


Abb. 2. Bahnhof Dudleystraße der Hochbahn und Straßenbahnen in Boston.



vorden, besonders der Bahnhof Dudleystrafse*), der bis 1901 den südlichsten Endpunkt der Hochbahn gebildet hatte und 1909 umgebaut wurde (Abb. 4 und 5, Taf. 16, Textabb. 1 und 2). Gegenwärtig fahren die Schnellbahnzüge nach Süden im Obergeschosse durch, das Zwischengeschofs dient der Gegenrichtung und den die östliche und westliche Schleife benutzenden, hier aufsteigenden Strafsenbahnwagen; im Gelände liegen noch mehrere Strafsenbahnlinien. Die tägliche Zahl der Fahrgäste in diesem Bahnhofe beträgt 85 000, wovon etwa 40 % in den Drangstunden umsteigen, da viele das umliegende, weite Wohngebiet versorgende Oberflächenlinien hier enden.

Die Leistungsfähigkeit des Bahnhofes soll gehoben werden, indem jedes Gleis durch je einen Bahnsteig für Zugehende und Abgehende eingesäumt wird. Die Haltepunkte der einlaufenden Strafsenbahnwagen werden den auf den Bahnsteigen wartenden Fahrgästen auf Anzeigetafeln vorgemeldet, eine Einrichtung, die schon im Bahnhofe Parkstrafse erprobt wurde.*)

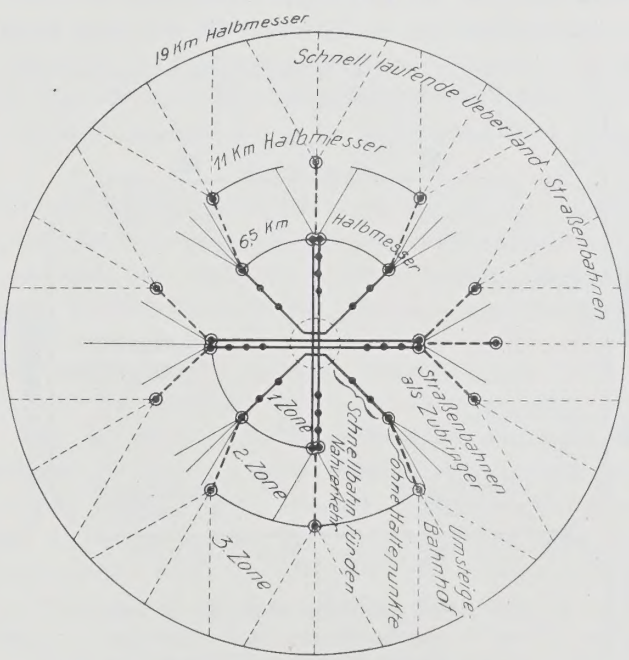
Auch in Boston sieht man sich nach verhältnismäfsig kurzem Bestande schon gezwungen, lange Hochbahnzüge in kürzesten Zeitabständen zu fahren und die Züge morgens aus sieben, abends aus acht Wagen zu bilden.

C. Philadelphia.

Die volle Ausführung des vom Verkehrsdirektor A. M. Taylor verfafsten Entwurfes**) für Schnellbahnen ist unwahrscheinlich geworden. Im Baue begriffen sind die Untergrundbahnen der Breiten Strafse und die Hochbahn nach Frankford. Direktor Taylor ist zurückgetreten, sein Nachfolger wurde sein Mitarbeiter W. S. Twining, früher leitender Ingenieur der Strafsenbahngesellschaft, der auch am Baue der Untergrundbahn unter der Markt-Strafse mitgewirkt hat.

W. S. Twining legte im Frühjahre 1916 einen ausführlichen Bericht vor (Textabb. 3 und 4), der ungemein

Abb. 3. Plan Twining für den Verkehr einer Stadt mit 3 000 000 Einwohnern.



lehrreich ist und eine ungeschminkte Darstellung der wirtschaftlichen Seite des geplanten Bahnunternehmens enthält. Die Aussichten der städtischen Schnellbahnen nach dem um-

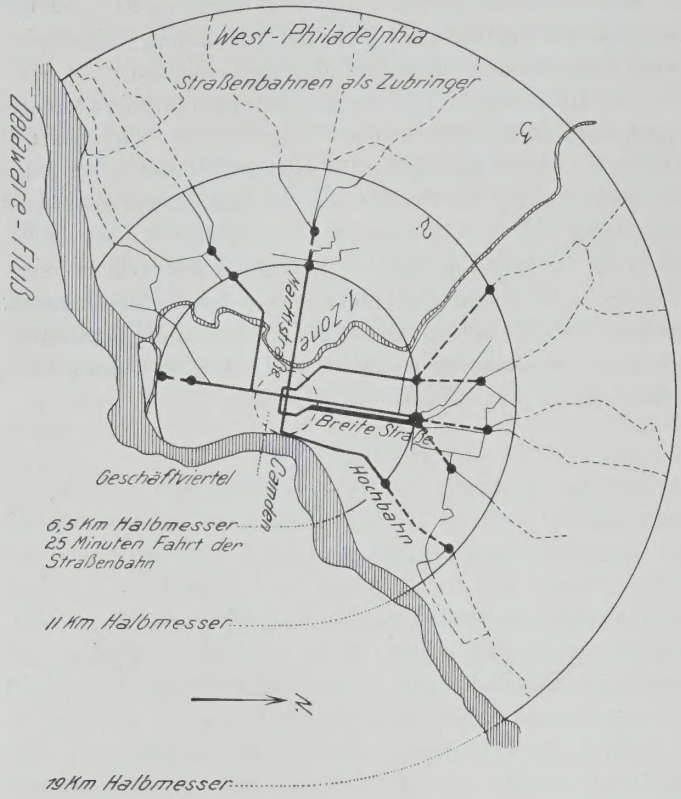
*) Organ 1913, S. 135.

*) Organ 1913, S. 154.

**) Organ 1915, S. 69.

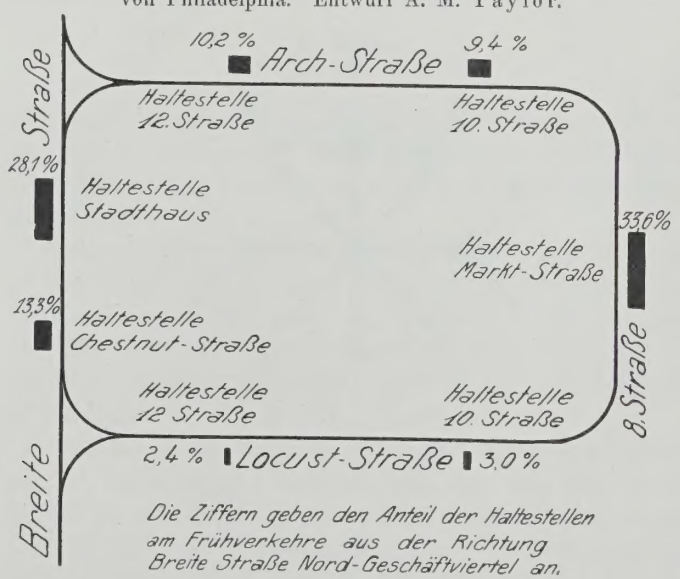
fassenden Entwurfe von Taylor sind unbefriedigend und bedeuten während vieler Jahre eine schwere Bürde für die Stadt; die Fehlbeträge an Zinsen werden bis 1930 mit 87 Millionen ℳ

Abb. 4. Anwendung des Planes Twining auf Philadelphia



berechnet. Würden nur die bereits begonnenen Linien mit einer Schleife zur Verteilung im Geschäftbezirke vollendet (Textabb. 5), so betrüge der Fehlbetrag bis 1930 noch 56 Mil-

Abb. 5. Verteilungschleife der Schnellbahnen im Geschäftviertel von Philadelphia. Entwurf A. M. Taylor.



lionen ℳ, erst dann sinken die Zuschüsse, um 1941 aufzuhören; bis da erfordern die Zuschüsse 127 und 80 Millionen ℳ.

Diese Verluste ergeben sich bei Einführung des von der Bevölkerung nachdrücklich geforderten, unzureichenden Fahrpreises von 21 Pf., mit dessen Gewährung auch der Umsteigeschein für 33,6 Pf. = 8 Cents fallen und der Übergang zwischen Strafsen- und Schnell-Bahnen frei gegeben werden sollte, wie in Boston seit Jahren der Fall ist. Die Strafsenbahngesellschaft, der der Betrieb des Netzes zugedacht ist, müfste für den Ausfall schadlos gehalten werden. Noch gröfsere Opfer entständen für die Stadt im Falle des Fehlschlagens der Einigung mit der Strafsenbahngesellschaft, wobei die neuen Schnellbahnen in unbeschränkten Wettbewerb mit dem engmaschigen Strafsenbahnnetze treten müfsten.

Angesichts des unzureichenden Erträgnisses der städtischen geplanten Schnellbahnen erscheint die Zurückhaltung begründet, zu der der neue Leiter des städtischen Verkehrsamtes mahnt. Ein weiterer Grund hierfür liegt in den durch den europäischen Krieg gesteigerten Preisen der wichtigsten Baustoffe und der Löhne.

Schrittweises Vorgehen wird empfohlen. Zunächst sollen nur die aus Abb. 3, Taf. 16 ersichtlichen Stämme gebaut und daran nach Bedarf Aufsenlinien angefügt werden. Da die Stammstrecken der ganzen Bevölkerung, besonders der Geschäftwelt dienen, möge die Stadt die Zuschüsse für Ausfälle aus den Steuern decken. Die Aufsenlinien, die von den Besitzern unaufgeschlossener Gelände stürmisch gefordert werden, sind durch Belastung dieser Gelände zu ermöglichen. Das Vorbild von Neuyork wird angeführt, wo die Erhebung von Beiträgen der Anlieger zur Schaffung von Schnellbahnen gesetzlich geregelt ist.

Grundsätzlich soll der Fahrpreis in zureichender Höhe aus den Kosten der Leistung abgeleitet und das Heranziehen mit dem Verkehre nicht zusammenhängender Steuererträge vermieden werden. Das Vorhandensein einer kleinen Münze, 10 Pf in Deutschland und 5 Cents in Amerika, das bei mittlerer Ausdehnung der Strafsenbahnen einen sehr zweckmäfsigen Einheitpreis ermöglicht hat, erweist sich als überaus hemmend für die Verwirklichung städtischer Schnellbahnentwürfe. An den »Nickel« gewöhnt, verlangt die Bevölkerung in den städtischen Vertretungen ohne Rücksicht auf die wachsenden Fahrtlängen und Betriebskosten dessen Beibehaltung. Vergessen wird hierbei, dafs sich auch Bahnen in städtischem Eigentume selbst erhalten sollen und dafs ein niedriger Einheitpreis nur die Besitzer von Häusern in Aufsenvierteln auf Kosten der kurze Strecken zurücklegenden Fahrgäste begünstigt.

In dem Netzplane von Taylor*) von 1913 war eine städtische Ausgabe von 191 Millionen ℳ für den Bau vorgesehen, die durch Forderungen neuer Aufsenlinien 1915 bereits auf 250 gestiegen wäre, wozu noch durch eine Betriebgesellschaft aufzubringende Kosten der Ausrüstung treten. Bewilligt wurden bisher 25 Millionen ℳ. Nach Twining sollen zunächst nur 147 Millionen ℳ aufgebracht werden, wodurch die Zuschüsse zu den Zinsen sich auf 18 Millionen ℳ ermäfsigen und schon 1930 ganz aufhören.

Twining legt grofsen Wert auf enges Verbinden der Strafsen- und Schnell-Bahnen unter gemeinsamer Verwaltung. Mit Recht sieht er in den Schnellbahnen mit ihrer grofsen Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit die Ergänzung, aber nicht den Ersatz der Strafsenbahnen, wenn das Stadtgebiet

*) Organ 1915, S. 68 bis 72.

ine gewisse Ausdehnung überschritten hat. Er teilt die Stadtäche in drei Zonen (Textabb. 3 und 4), die erste mit 6,5, ie zweite mit 11,0 und die dritte mit 19,0 km Durchmesser. ı jeder Zone dienen die Stadtbahnen dem Nahverkehre, in er zweiten und dritten aber haben sie noch die besondere ufgabe, die in Philadelphia sehr dünn besiedelten Wohnebiete mit geeigneten Haltepunkten der Schnellbahnen zu verıden. In der dritten Zone sollen die Schnellbahnen keine wischenhaltestellen haben, um noch gröfsere Schnelligkeit zu möglichen, als im ersten und zweiten Abschnitte. Aufserılb des Kreises mit 19 km Durchmesser treten die Fernıhnen mit in Wettbewerb.

Die Aufgabe der Untergrund-Schnellbahnen ist nach dieser uffassung eine vierfache. Sie bieten Bahnhöfe im Geschäftertel ohne kostspielige, grofse Flächen zu belegen, leiten den erkehr durch überlastete Strafsen, ergänzen die Strafsenbahnen ıd beschleunigen den Verkehr mit den Aufsengebieten. Im sten Abschnitte sind vier Gleise erwünscht, im dritten kann r Vergröfserung der versorgten Gebiete Gabelung in zwei er drei Äste stattfinden. Die in ost-westlicher Richtung verufende Untergrundbahn der Marktstrafse gibt ein gutes Beiiel für Twinings Auffassung (Abb. 2 und 3, Taf. 16).

Für europäische Stadtbahnen pafst das obige Verkehrsld einer Stadt von drei oder mehr Millionen (Textabb. 3) cht; hier liegt meist viel gröfsere Wohndichte und geringere ısdehnung vor, ein besonderes Gleispaar für den Fernschnellenst ist nicht nötig. Da die mittlere Fahrtlänge auch nur wa die Hälfte der für Philadelphia sein dürfte, ist der echselverkehr zwischen Strafsen- und Schnell-Bahnen nicht deutend. Beide Verkehrsanlagen wirken meist unabhängig n einander oder stehen sogar im Wettbewerb. Versuche, den ıdpunkten der Schnellbahnen durch Omnibus- oder Strafsenhn-Linien Fahrgäste zuzuführen, sind in Berlin, London und ris bemerkbar, aber nirgends zu der Bedeutung gelangt, die r Umsteigeverkehr beispielsweise in Boston hat.

Schwierig gestaltet sich die Linienführung der Untergrundhnen im Geschäftviertel von Philadelphia. Die von Norden ch Süden streichende Breite Strafse erlaubt leicht den Einbau ı vier Gleisen, bildet aber nicht die wichtigste Ader für ı Geschäftverkehr, der sich besonders nach Osten über die Strafse hinaus erstreckt. In den Entwürfen 1913 bis 1915 rde deshalb eine Schleife zur Verteilung (Textabb. 5) vorehen, die den Verkehr an sieben Stellen vermitteln sollte; Schleife der Hochbahn in Chikago*) mag als Vorbild gent haben. Die Schwierigkeiten des Strahlbetriebes auf der leife bei dichter Zugfolge und die hohen Baukosten verassen Twining, von ihrer Errichtung abzuraten und Durchsserlinien zu empfehlen (Abb. 3, Taf. 16). Damit wird e bessere Verteilung des Verkehres bewirkt und der in ikago unliebsam empfundenen Einschnürung des Geschäftirkes in der Schleife vorgebeugt. Der nördliche Teil der iten Strafse, in dem zwei Linien zusammen fallen, hätte ın vier Gleise. Die Höchstleistung eines Gleises ist 40 aus 10 Wagen gebildete Züge in der Stunde.

*) Organ 1913, S. 210; 1915, S. 77.

D. Chikago.

Die Schwierigkeiten des Verkehres nehmen im Geschäftsbezirke, besonders in dem von der Hochbahnschleife eingegrenzten Teile und auf den Strafsenbahnen ständig zu. Eine Einigung über die Art der Abhülfe konnte noch immer nicht erzielt werden, obwohl gut durchgearbeitete Vorschläge*) schon lange vorliegen. Die Stadt strebt noch immer eigene Untergrundbahnen an, die Frage ist aber ungelöst, ob sie den Strafsenbahnen oder den Hochbahnen, oder beiden dienen sollen. Da vor Aufwendung städtischer Mittel, aus denen bereits 84 Millionen ℳ von dem Gewinnanteile der Stadt am Ertrage der Strafsenbahnen verfügbar sind, auch das Recht der Ablösung der Strafsen- und Hoch-Bahnen und der zu zahlende Preis geklärt sein müfsten, ist eine richtige Wertbestimmung für die Hochbahnen erforderlich. Hierüber aber gehen die Meinungen der Stadtväter und der Gesellschaft weit auseinander. Die Bewertung der Strafsenbahnen ist zwar seit 1907 geordnet, doch in einer Art, die der Stadt die Einlösung kaum vorteilhaft erscheinen läfst.

Man berät weiter, und die Stadt hat sich kürzlich abermals drei hervorragende Gutachter gesichert, die in nächster Zeit berichten werden.

Auf den Hochbahnen hat die Einführung eines beschränkten Durchmesserverkehres über die Schleife einige Erleichterung gebracht. Auf den Strafsenbahnen soll von amtswegen für jede Tagesstunde die Anzahl der zu bietenden Sitzplätze vorgeschrieben werden. So wird aber das Grundübel, die Verstopfung im Geschäftbezirke, nicht beseitigt, auch die wiederholt angeregten Änderungen an den Gleisanlagen im Schleifenviertel können durch Verminderung der Zahl der Kreuzungen trotz hoher Kosten nur geringe Erleichterung bieten. Die Nordwest-Hochbahn hat durch den Anschlufs an eine als Hochbahn erbaute Verbindungslinie von 6,5 km Länge zur Chikago-Milwaukee und St. Paul-Bahn eine Verlängerung erfahren. Die elektrisch betriebenen Züge der zu zweit genannten Bahn können über die Gleise der Nordwest-Hochbahn bis in die Stadtmitte geführt werden.

E. Cleveland.

Verhältnismäfsig rasch haben sich hier die auf Schaffung unterirdischer Verkehrswege zielenden Bestrebungen durchgesetzt. Die im Staate Ohio am Eriesee liegende, lebhafte, Handel und Gewerbe treibende Stadt hat von 1900 bis 1910 einen Zuwachs an Bevölkerung um 178 000 auf 560 000 aufzuweisen. Ähnlich ist die Entwickelung im laufenden Jahrzehnte, daher sind die Strafsen im Geschäftviertel am Seeufer schon überlastet.

1915 ist der Cleveland-Schnellbahn-Gesellschaft die Genehmigung zum Baue einer zweigleisigen Untergrundbahn unter der Euclid-Avenue erteilt. Die Linie beginnt im öffentlichen Garten im Geschäftsviertel und führt mit 7 km Länge und sechs Haltestellen zum Universitätplatze. Der Tunnel soll 3,15 m Höhe und 7,60 m Lichtweite erhalten, die reinen Baukosten betragen 3 Millionen ℳ für ein km Bahn. Der Gesellschaft ist das Recht zur Anlage eines Schnellbahnnetzes gewahrt aber die Verpflichtung auferlegt, jährlich einen vorausbestimmten Betrag dafür aufzuwenden. Über die Art des Betriebes verlautet noch nichts, zunächst handelt es sich um die Einleitung eines strafsenbahnähnlichen Betriebes.

*) Organ 1915, S. 78.

Von dieser Genehmigung ist eine der Cleveland-Akron und Canton-Bahn gewährte zu unterscheiden, die den Bau einer viergleisigen, elektrisch zu betreibenden Tunnelbahn für Güter zwischen dem Seeufer und den im Tale des Cuyahoga-Flusses verlaufenden Bahnen anstrebt.

Ferner steht die unterirdische Führung der Strafsenbahnen auf etwa 700 m Länge in der Superior-Avenue zur Erörterung, wodurch die Zufuhrstrecken zur neuen Brücke über den Cuyahoga-Flufs entlastet werden sollen.

F. Cincinati.

Seit 1913 wird der Bau einer Gürtelbahn aus städtischen Mitteln befürwortet. Sie soll mehreren Bahnen, deren Endpunkte weit vom Geschäftviertel liegen, den Zugang in dieses vermitteln und auch die in hügeligem Gelände liegenden Vororte besser verbinden. Die Bahn soll eigenen Bahnkörper, mit Hochbahn- und Tunnel-Strecken erhalten, würde aber keine Stadtbahn im neuzeitlichen Sinne sein, sondern Ähnlichkeit mit den älteren Anlagen, wie der Metropolitan und District-Bahn in London, den Stadtbahnen in Berlin und Wien haben.

G. Pittsburg*).

Obwohl die Bemühungen zur Schaffung einer Untergrund-schnellbahn nicht ruhen, ist noch kein Fortschritt zu verzeichnen. Die Untergrundbahngesellschaft hat neuerlich um Erteilung der städtischen Genehmigung für eine Schnellbahn angesucht, für die die Stadt die Kosten des Rohbaues tragen soll.

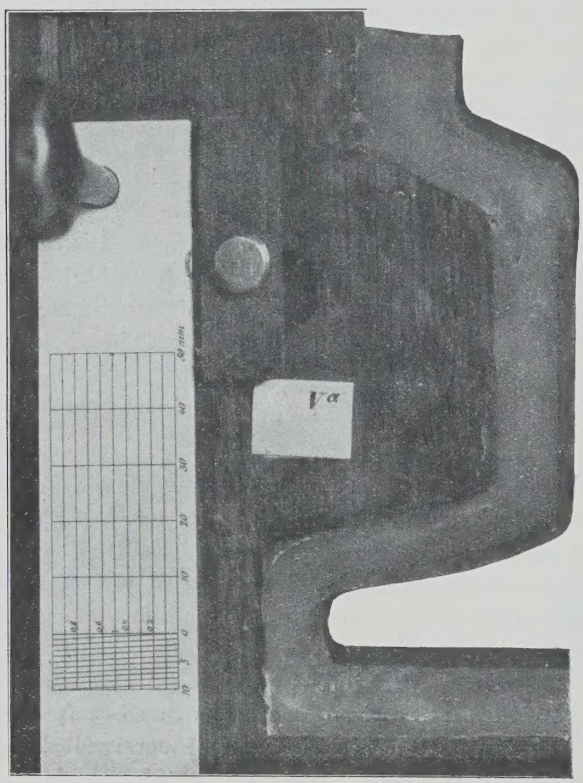
*) Organ 1915, S. 75 bis 77 und Tafel 12.

Feststellung von Gleisbewegungen unter dem Zuge.

R. Scheibe, Finanz- und Baurat a. D. in Klotzsche-Dresden.

Die Mitteilungen über die Art, die unerwünschten Bewegungen der beiden Stränge eines Eisenbahngleises auf den Schwellen unter dem Einflusse des fahrenden Zuges festzustellen *), die gewifs gute Ergebnisse zeitigen können, geben Veranlassung zur Bekanntgabe einer andern Art der Feststellung solcher Bewegungen, die 1907/08 bei den sächsischen Staatsbahnen zum Zwecke des Vergleiches des Verhaltens der 46 kg/m schweren Schienen VI gegen die nur 36 kg/m schweren, älteren Va mit Erfolg angewendet wurde.

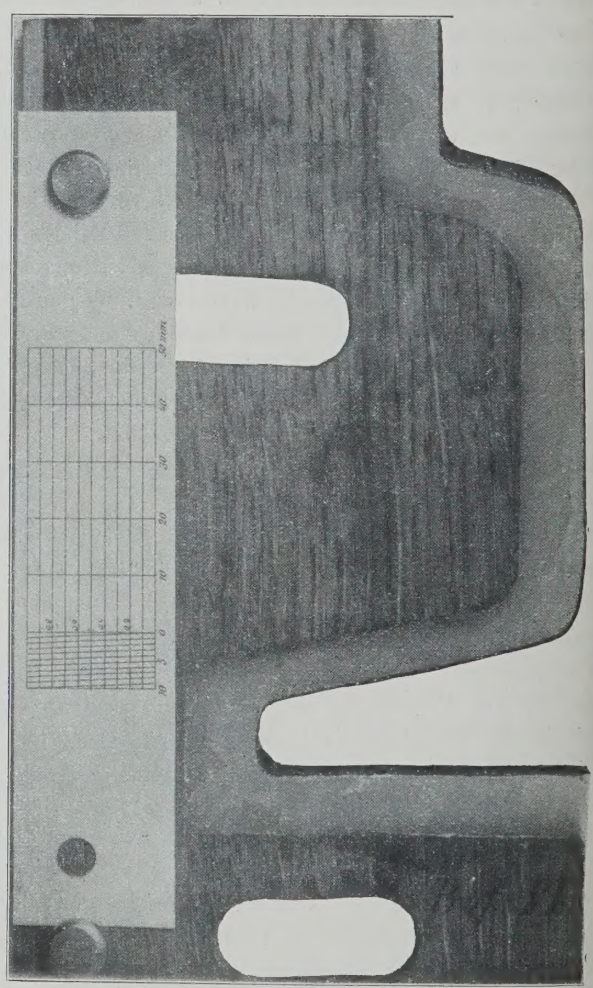
Abb. 1. Schiene Va.



Diesem Verfahren lag der Gedanke zu Grunde, die Lage der Schiene im Raume vor und während des Befahrens dadurch bildlich aufzunehmen, dafs sich die Aufsenseite und die Unterseite der Schiene in weiches Wachs abdrückte, das in zwei gleichen entsprechend geformten und befestigten Holzrahmen gefafst war.

Vor dem Befahren des Gleises wurden die Holzrahmen neben einander in gemeinsamer Fassung (Textabb. 3) an einer unab-

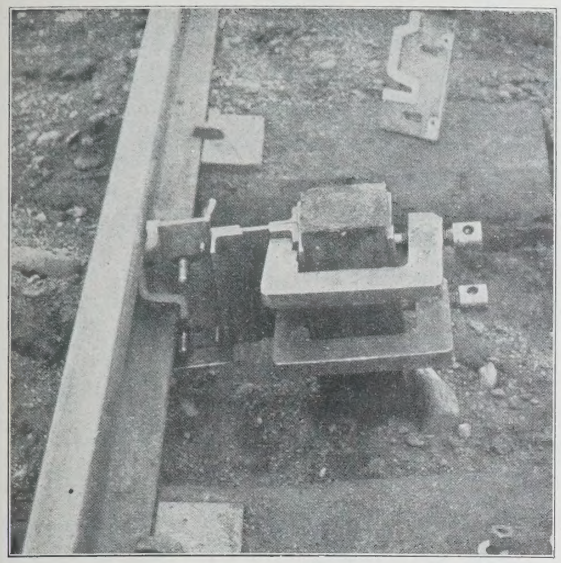
Abb. 2. Schiene VI.



hängig vom Gleise im Untergrunde befestigten Stütze ein gesetzt und das Wachs beider Platten innig aufsen und unte an der Schiene im äufsern Bogenstrange und in der Gerade angepreſst; hierauf wurde die vordere der Platten wieder we

*) Organ 1916, S. 232.

Abb. 3.



enommen, die hintere allein der Senkung, Drehung und den eitlichen Stöfsen unter der schnell bewegten Last ausgesetzt. Textabb. 1, 2 und 3).

Die Seitenfläche des Wachses der weggenommenen Tafel wurde dann mit Tusche geschwärzt, dann wurden beide Tafeln in der ursprünglichen Lage in der Fassung wieder vereinigt, wodurch die Möglichkeit der Aufnahme von Lichtbildern gegeben war. Die schwarz erscheinenden Flächen des Wachsbelages stellten das Mafs dar, um das die Schiene beim Befahren in senkrechter und seitlicher Richtung ausgewichen war.

Aufser diesen Bewegungen der leichten und schweren Schiene zwischen zwei Befestigungen versuchte man ähnlich auch die der Unterlegplatte für sich auf der Schwelle und dieser in der Bettung zu ermitteln. Die Ergebnisse waren zwar ebenso brauchbar wie die an der Schiene gewonnenen, doch wurden sie nicht weiter behandelt, da der Zweck des Vergleiches beider Gleisarten bei annähernd gleichem Bauzustande erreicht war. Die Textabb. 1 und 2 zeigen die Überlegenheit der schwereren Schiene deutlich.

Vielleicht ist dieser vom Verfasser angeregte Versuch: «in dem weiten Gebiete des Verhaltens des Gleises unter dem fahrenden Zuge Nachweise für die Bewegungen der Einzelteile des Oberbaues zu finden», für andere Verwaltungen ausbaufähig und kann mit anderen Verfahren bei der weiteren Verfolgung des Gegenstandes benutzt werden.

Entwickelung der elektrischen Zugbeleuchtung.

Die grofsen Fortschritte in der elektrischen Beleuchtung amentlich in den letzten Jahren sind auch der Beleuchtung er Eisenbahnzüge zu Gute gekommen.

Die jetzt benutzten Arten der elektrischen Beleuchtung er Züge umfassen zwei Hauptgruppen.

1. Die reine Speicherbeleuchtung ist die einachste. Die Entladung der Speicher erfolgt allmälig, die Lampen rennen ruhig. Die Wagen müssen jedoch öfter still stehen, amit die Speicher entweder im Wagen geladen oder ausgeechselt werden. Will man das Auswechseln vermeiden, so ist ie Verlegung längerer und teuerer Speiseleitungen auf den adestellen erforderlich, auch ist man zur Erzielung gröfserer reizügigkeit der Wagen genötigt, mehrere Ladestellen anzuegen. Der Übergang auf eine nicht mit derselben Einrichtung ersehene Bahn bereitet Schwierigkeiten. Man ist daher zum

2. Gemischten Betriebe übergegangen, bei dem der rbeitvorrat zum Aufladen der Speicher und zur Speisung der ampen von Stromerzeugern geliefert wird, die entweder auf er Lokomotive stehen und von einer unmittelbar gekuppelten ampfturbine betrieben werden, oder die von Wagenachsen ngetrieben werden.

Steht der Stromerzeuger auf der Lokomotive und wird r von einer Kleinturbine betrieben, so versieht er mit einem der mehreren auf die Wagen verteilten Speichern die Beeuchtung des ganzen Zuges. Da die Lokomotiven häufig wechseln, ist man dazu übergegangen, den Stromerzeuger von der Wagenachse des Gepäckwagens anzutreiben. Diese in den Vereinigten Staaten auf Strecken mit langer Fahrtdauer verwendete »Head-End«-Bauart wird mit 63 V Betriebspannung verwendet, entsprechend 32 Zellen mit 300 Ampst des Speichers. Da zum vollen Aufladen der Zellen 84 V Spannung gehören, wird der Lampenstromkreis durch einen Widerstand auf der für ihn passenden Spannung gehalten. Diese Art dürfte nach Anlage und Erhaltung wohl zu den billigsten gehören, sie hat aber im Verkehre gewisse Nachteile. Steht der Erzeuger auf der Lokomotive, so mufs diese länger am Zuge bleiben, als bei Beleuchtung mit Gas. Abhülfe könnte man dadurch schaffen, dafs Speise- oder Ober-Leitungen auf den Bahnsteig führen, die den Wagen während des Haltens Strom durch Abnehmer zuführen. Endlich fehlt hier die Freizügigkeit, da die Wagen bei Übergang auf eine andere Bahn ihre Beleuchtung nicht selbst versehen.

Daher hat in den letzten Jahren die Ausrüstung aller Wagen mit Stromerzeugern, die durch die Wagenachsen betrieben werden, grofse Verbreitung gewonnen. Jeder Wagen kann für sich beleuchtet werden, überall hin rollen; so wird die allmälige Einführung der elektrischen Beleuchtung möglich, Anlage und Wartung sind freilich dabei teuerer.

Die Bedingungen des Verkehres stellen an die Zugbeleuchtung die folgenden Anforderungen. Nachts mufs der Stromerzeuger den Lampenstrom liefern und zugleich die Stromverluste der Speicher decken, tags darf er nur so viel Strom liefern, als dem Abfalle der Spannung in den Zellen entspricht, ohne die Speicher zu überladen. Dieselbe Einrichtung mufs im Vorortverkehre mit vielen Halten und langsamer Fahrt und im Schnellverkehre mit wenig Halten und hoher Geschwindigkeit verwendbar sein. Der Stromerzeuger mufs daher bei Geschwindigkeiten von 25 bis 120 km/st sicher arbeiten. Die Speicher sollen tunlich klein werden, um das tote Gewicht und die Kosten für Anlage und Wartung zu verringern. Die Einrichtung mufs stark, einfach und sicher im Betriebe sein und von wenig geschulten Arbeitern bedient werden können.

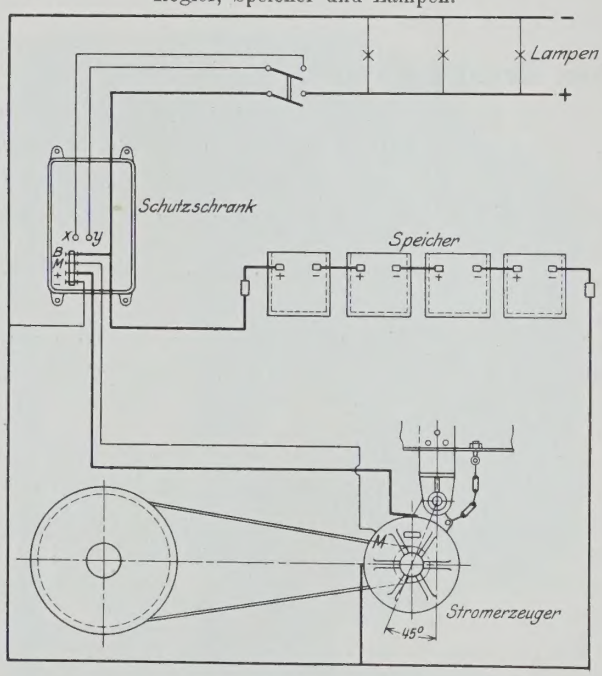
Um diesen Anforderungen zu entsprechen, entstanden viele

Arten der Beleuchtung, von denen hier die wichtigsten besprochen werden.

Die Zugbeleuchtung nach Dick*) geht von der Voraussetzung aus, dafs während der Fahrt mehr Licht gefordert wird, als bei Stillstand des Zuges, weicht also von der sonst gebräuchlichen Regel ab, die Spannung an den Lampen stets gleich zu halten; aufserdem trägt sie dem Umstande Rechnung, dafs nach angestellten Untersuchungen Speicher bei sehr niedrigen Spannungen geladen und in betriebfähigem Zustande erhalten werden können.

Der verwendete Stromerzeuger ist eine mit Riemen von der Wagenachse angetriebene vierpolige Nebenschlufsmaschine mit Nutanker und Trommelwickelung. Zur Stromabnahme dienen am Stromsammeler vier unter 90° versetzte Kohlenbürsten, deren Halter in der Drehrichtung verschiebbar angeordnet sind, um für beide Fahrrichtungen Strom gleicher Richtung zu erhalten. Durchweg werden Kugellager verwendet. Die zweiteilige Antriebscheibe besteht aus Schmiedeeisen oder Holz. Textabb. 1 und 2 zeigen die Schaltung, einen selbst-

Abb. 1. Anordnung der Verbindungen zwischen Stromerzeuger, Regler, Speicher und Lampen.



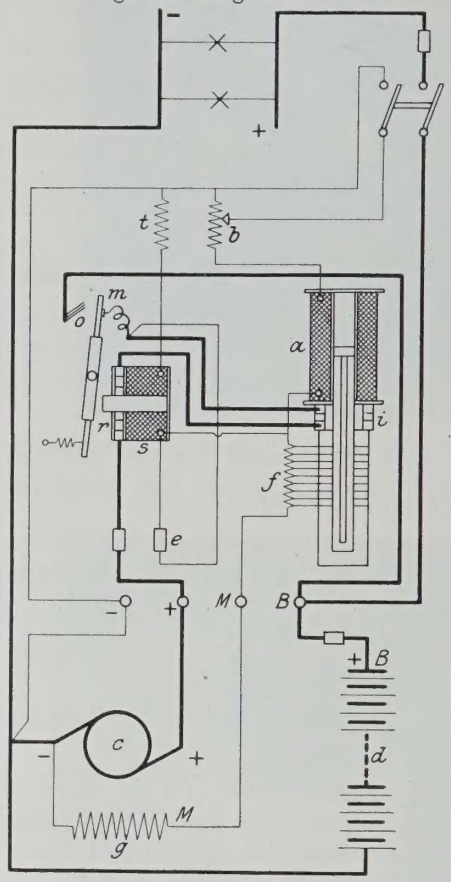
tätigen Aus- und Einschalter und den Regler der Spannung für die Maschine. Der Selbstschalter, ein Elektromagnet mit zwei Wickelungen, schaltet die Maschine in den Stromkreis und löst sie aus ihm. Die eine dünne Wickelung ist unter Zwischenschaltung des Widerstandes an die Maschine angeschlossen, die andere dicke Wickelung vom Hauptstrome durchflossen.

Damit bei veränderter Drehzahl der Maschine Stärke und Spannung des an die Speicher und Lampen abgegebenen Stromes in den zulässigen Grenzen bleibt, ist ein Regler der Spannung an der Maschine vorgesehen, der aus einem mit zwei Wickelungen ausgestatteten Solenoide besteht. Der unter dem Solenoide a befindliche Gefäfs-Stromschliefser ist aus mehreren, stromdicht gesonderten Scheiben gebildet. Die Zungen der

*) Organ 1906, S. 74 bis 79.

Abteilungen dieser Schliefsscheiben sind zu Ösen ausgebildet die zur Aufnahme der Stufen des Reglerwiderstandes f dienen Der in das mit Quecksilber gefüllte Gefäfs ragende Weicheisen

Abb. 2. Schaltbild der elektrischen Zugbeleuchtung Bauart Dick.



kern trägt am unter Ende einen Kolbe aus Dichtstoff. Ist da Solenoid stromlos, s nimmt der Kolben de Eisenkernes durch sein Gewicht die tief ste Lage im Gefäfs ein, wobei das von Kolben verdrängt Quecksilber alle Schliefsscheiben kur schliefst. Wird de Eisenkern ins Solenoi hineingezogen, so sink das Quecksilber, wo bei Widerstand in de Erregerstromkreis de Stromerzeugers einge schaltet wird. Di Speicher werden s bemessen, dafs sie di ganze Beleuchtun 6 Stunden allein ver sehen können.

In Textabb. 2 b zeichnet c den Anke g dessen Magne wickelung und f de vom Solenoide d selbsttätigen Regle betätigten regelbaren Widerstand. Mit der Solenoidspule des Reglers ist ein unterteilter Vorschaltwiderstand in Reih geschaltet, der den Regler auf die gewünschten zwei Gren spannungen von 2,3 und 2,4 V für jede Zelle einstellt u den Einfluss der Änderung des Widerstandes der Solenoi spule bei Wärmeschwankungen unterdrückt. Im Nebenschlus zum Erreger liegt die Spule s mit dem Widerstande t d Selbstschalters; r und i sind die Hauptstromspulen am Selbs schalter und am Regler.

Beim Anfahren beginnt der Anker c des Stromerzeuge sich zu drehen, und mit zunehmender Geschwindigkeit erreic die Klemmenspannung die der Speicherzellen. Da die Nebenschlufs zum Anker liegende Wickelung s des Selb schalters der Klemmenspannung des Stromerzeugers unte worfen ist, fliefst ein dem Widerstande des Zweiges en sprechender Strom durch die Wickelung s. Die Vorrichtu ist nun so eingestellt, dafs bei Gleichheit der Klemmenspannu von Stromerzeuger und Speicher der Anker m angezogen wir wodurch die Verbindung m und o der Maschine mit der Hau leitung hergestellt wird, der Stromerzeuger arbeitet also a Speicher und Lampen. Mit Erhöhung der Geschwindigk beginnt das Laden der Speicher. Der Ladestrom fliefst v

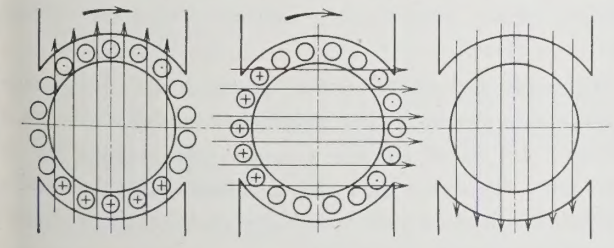
+-Pole der Maschine durch die beiden Hauptstromwickelungen r und i, die Stromschliefser m und o zum Speicher d und zum —-Pole der Maschine zurück. Die Wickelung r des Selbstschalters unterstützt dessen Wickelung s im Festhalten des Ankers. Bei weiterer Zunahme der Geschwindigkeit tritt der Spannungsregler in Tätigkeit, und verhindert weiteres Steigen der Spannung. Der Regler hat einen zweistufigen Vorschaltwiderstand b. Ist der doppelpolige Hauptschalter offen, brennen also die Lampen nicht, so ist der ganze Widerstand eingeschaltet; er ist so bemessen, dafs die Spannung der Maschine bis 2,4 V für die Zelle steigen kann. Diese Spannung ermöglicht rascheres Aufladen des Speichers ohne schädliche Überladung. Beim Einschalten der Lampen durch den Hauptschalter wird ein Teil des Widerstandes b abgeschaltet, sodafs eine Steigerung der Spannung an den Zellen nur bis etwa 2,3 V stattfindet. Bei entsprechender Wirkung der Hauptstromspule i wird die Grenzspannung erst erreicht, wenn der Ladestrom durch fortschreitende Ladung des Speichers, der Lichtstrom durch Verdunkelung der Abteile auf ein Mindestmafs gesunken sind. Also treten an den brennenden Lampen bei fahrenden Zügen Änderungen der Spannung von 2 bis 2,3 V für die Zelle auf. Diese Änderungen erfolgen so allmälig, dafs sie für das Auge nicht wahrnehmbar sind, wenn Metalldrahtlampen verwendet werden. Auch die Lebensdauer der Lampen wird hierdurch nicht beeinträchtigt.

Sinkt die Spannung der Maschine, so schaltet der Selbstschalter die Maschine aus und der Speicher übernimmt die Speisung der Lampen. Wird der Speicher durch Betriebstörung ausgeschaltet, so erstreckt sich die Unterbrechung der Beleuchtung nur auf die Zeit des Anhaltens und der langsamen Fahrt, da sich die Maschine selbst erregt.

Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung.

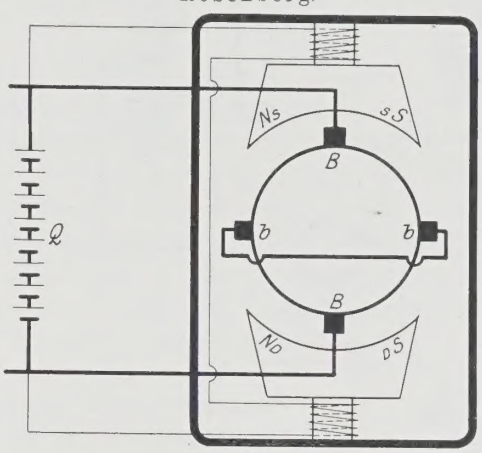
Die Einrichtung besteht aus einem Gleichstrom-Querfeld-Stromerzeuger von Rosenberg, der in weiten Grenzen der Geschwindigkeit und auch bei Wechsel der Fahrrichtung Strom gleicher Richtung gibt, einem Selbstschalter, einem Begrenzer der Spannung, einer Schalttafel und einem Speicher. Der Stromerzeuger ist zweipolig, der Anker hat nur eine Wickelung und einen Stromsammeler. Die Art der Wirkung der Maschine zeigen Textabb. 3 bis 5.

Abb. 3 bis 5. Wirkung des Stromerzeugers von Rosenberg.



In Textabb. 3 ist das Magnetfeld bei rechtsläufigem Drehsinne des Ankers von unten nach oben gerichtet. Die stromführenden Ankerleitungen bringen dabei ein zweites magnetisches Feld hervor, das in der Verbindung der Bürsten, also etwa rechtwinkelig zum ersten von links nach rechts verläuft (Textabb 4). Durch den Umlauf des Ankers in diesem zweiten Felde, dem Querfelde, werden in den Leitern der rechten Ankerhälfte nach vorn verlaufende Ströme erzeugt. Diese rufen wieder ein drittes magnetisches Feld hervor (Textabb. 5), das von oben nach unten, also entgegen dem ersten verläuft, dieses schwächend. Dabei ist vorausgesetzt, dafs sich die durch das zweite Feld erzeugten Ströme wirklich ausbilden können, was nur dann möglich ist, wenn auch unter den Hauptpolen Bürsten stehen, die durch eine äufsere Verbindung über Speicher und Lampen geschlossen sind. Das ist nun bei der Maschine von Rosenberg der Fall. Hier sind die gewöhnlichen Bürsten bb kurz geschlossen und der Nutzstrom wird von Bürsten BB abgenommen, die rechtwinkelig zu den ersteren, also unter den Hauptpolen stehen (Textabb. 6). Dreht sich der Anker linksläufig, dann wirkt das zweite Feld von rechts nach links. Der Nutzstrom, der von den unter den Polen stehenden Bürsten abgenommen und von dem zweiten Felde erzeugt wird, hat nun dieselbe Richtung wie vorher, da das erzeugende Feld und die Bewegung umgekehrt sind. Die Maschine von Rosenberg gibt somit Strom gleicher Richtung für beide Fahrrichtungen ohne besondern Polwechsler. Das dritte Feld hat, da es vom Nutzstrome erzeugt wird, auch wieder die Richtung von oben nach unten. Das zweite wirksame Feld wird durch den Unterschied des ersten und des dritten erzeugt; hierauf beruht die Regelung der Maschine. Wenn nämlich der Nutzstrom aus einem äufsern Anlasse zu steigen sucht, so wird das dritte Feld stärker, das wirksame zweite Feld schwächer und dadurch sinkt die den Nutzstrom erzeugende Spannung so, dafs dieser unverändert bleibt. Wenn der Nutzstrom abnehmen will, so wächst das erste Feld, verstärkt das zweite Feld und steigert die ihn erzeugende Spannung. Die Maschine regelt sich also von einer gewissen Geschwindigkeit an auf gleichbleibende Stromstärke.

Abb. 6. Schaltplan des Stromerzeugers von Rosenberg.



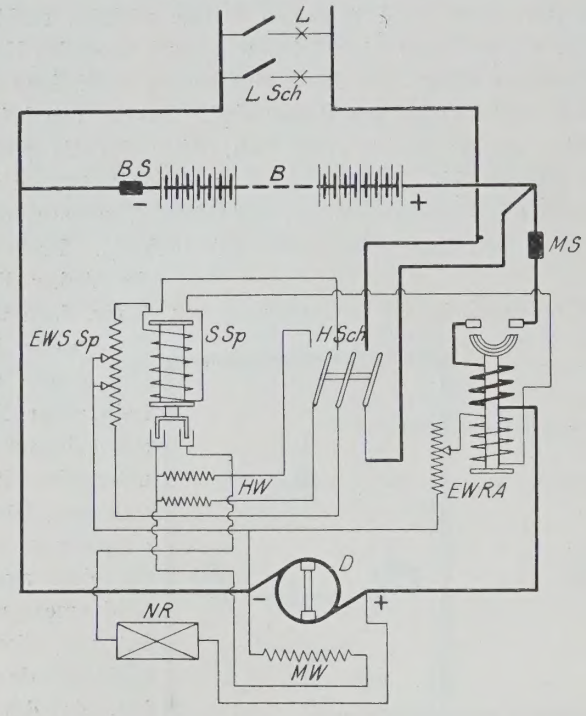
Der Stromerzeuger ist am Wagengestelle schwingend aufgehängt und wird mit Riemen von einer Scheibe auf der Wagenachse angetrieben; eine Spindelschraube gibt dem Riemen die erforderliche Spannung.

Der Speicher besteht aus einer Anzahl von Zellen in Hartgummigefäfsen, deren +-Flächen Grofsoberflächenplatten sind. Die Zellen sind gruppenweise in säurefest ausgekleidete Holzkästen eingebaut, die in Behälter am Untergestelle eingeschoben werden.

Der Selbstschalter dient zum Zu- und Ab-Schalten. Er wird mit einem Einstellwiderstande in die Leitung zwischen Maschine und Speicher eingebaut und unterbricht den Strom,

wenn die Spannung der Maschine auf die des Speichers sinkt (Textabb. 7). Dieser Schalter besteht aus einem Solenoide mit zwei Wickelungen und beweglichem Kerne. Die Spannungs-

Abb. 7. Schaltbild der Einrichtung der „Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung".



D = Stromerzeuger.
MW = Magnetwickelung
B = Zellenreihe.
SRA = Selbsttätiger Schalter für Rückstrom
SSp = Selbsttätiger Begrenzer der Spannung.
EWRA = Einstellwiderstand des selbsttätigen Schalters für Rückstrom
EWS Sp = Einstellwiderstand des selbsttätigen Begrenzers der Spannung.
HW = Hülfswiderstände für den Stromkreis des Erregers.
HSch = Hauptschalter.
LSch = Lampenschalter.
NR = Nebenschlußregler.

spule mit vielen Windungen aus Feindraht ist in Reihe mit dem zugehörigen Einstellwiderstande an die Klemmen der Maschine geschlossen. Wenn die Spannung der Maschine genügt, wird der bewegliche Kern des Solenoids in die Spule gezogen, der Stromschliefser am obern Ende des Kernes schliefst den Strom der Maschine. Zugleich fliefst der Hauptstrom durch die zweite Wickelung mit Windungen starken Drahtes und unterstützt die Wirkung der ersten im Festhalten des Kernes.

Der Begrenzer der Spannung schwächt den Ladestrom des Speichers bei Erreichung einer bestimmten Spannung der Maschine durch Einschalten eines Widerstandes in die Erregerleitung so, dafs Überladung ausgeschlossen ist. Er besteht ebenfalls aus einem Solenoide mit einer Wickelung aus Feindraht und einem beweglichen Kerne. Der Kern trägt am untern Ende zwei Schliefsstifte, die in zwei mit Quecksilber gefüllte Zilinder tauchen. Diese beiden Zilinder sind an die beiden Enden zweier Hülfswiderstände angeschlossen, und zwar ist ein Widerstand fest mit den Zilindern verbunden und liegt in Reihe mit der Nebenschlufswickelung der Maschine, der zweite Hülfswiderstand kann durch den Hauptschalter der Lampen neben den ersten, ebenfalls in Reihe mit der Nebenschlufswickelung der Maschine geschaltet oder ganz ausgeschaltet werden. Je nachdem der Begrenzer durch Heben oder Senken des Kernes ein- oder ausschaltet, werden die vor die Nebenschlufswickelung der Maschine geschalteten Hülfswiderstände eingeschaltet oder kurz geschlossen, also wird der Ladestrom des Speichers beim Einschalten verschwächt. Man verwendet Schliefser mit Quecksilber, um die schädliche Wirkung des Funkens beim Unterbrechen der Nebenschlufswickelung zu vermeiden.

Die aus dünnem Drahte bestehende Spule des Begrenzers ist in Reihe mit einem Einstellwiderstande an die Klemmen der Maschine geschlossen, der durch zwei Schiebeschliefser in zwei Stufen geteilt ist. Die eine ist ständig vor die Spule geschaltet, die andere kann, wie der zweite Hülfswiderstand, durch den Hauptschalter der Lampen ein- oder ausgeschaltet werden. Der erste Hülfswiderstand und die erste Stufe des Einstellwiderstandes sind für den Fall vorgesehen, dafs die Maschine bei ausgeschalteten Lampen, also offenem Hauptschalter, nur den Speicher lädt. Der zweite Hülfswiderstand und die zweite Stufe des Einstellwiderstandes werden durch den Hauptschalter den ersten Widerständen zugeschaltet, wenn die Maschine bei geschlossenem Hauptschalter die Lampen speist und den Speicher lädt.

Während der Beleuchtung kann die Spannung der Maschine auf 2,25 V steigen. Beim Brennen der Lampen ist der für das Laden verfügbare Strom beträchtlich geringer, als der regelmäfsige Ladestrom, daher steigt die Spannung der Zellen dann bedeutend langsamer. Ist die Spannung von 2,25 V aber erreicht, so tritt der Begrenzer in Tätigkeit und setzt die Leistung der Maschine so weit herab, dafs der Ladestrom noch schwächer wird. Nimmt man beispielsweise den Lampenstrom mit 20 Amp, den Strom der Maschine mit 40 Amp an, so wird während des Hauptteiles der Beleuchtung ein Ladestrom von höchstens 20 Amp auftreten. Bei Erreichung von 2,25 V wird die Leistung der Maschine auf etwa 25 bis 30 Amp sinken, so dafs für das Laden dann nur 5 bis 10 Amp übrig bleiben, ein Strom, der zu schwach ist, um eine nennenswerte Erhöhung der Spannung der Lampen zu bewirken. Nach Ausschalten der Beleuchtung kann die Spannung der Maschine höher steigen, also auf 2,5 V, so dafs das Laden des Speichers möglich ist. Sobald die Spannung unter 2 V sinkt, wird der Widerstand selbsttätig wieder ausgeschaltet und das Laden des Speichers beginnt von Neuem.

Während der Fahrt treten demnach an den Lampen Schwankungen der Spannung zwischen 2 und 2,25 V für die Zelle auf. Da diese an den Lampen sehr langsam vor sich gehen, stört das Schwanken der Lichtstärke bei Verwendung von Metalldrahtlampen nicht; auch die Haltbarkeit der Lampen wird nicht sonderlich beeinflufst.

Zugbeleuchtung der A.-G. Brown-Boveri und G.

Die Beleuchtung arbeitet mit Nebenschluls-Gleichstrom. Erzeuger, Speicher und Ausgleicher. Der Stromerzeuger wird am Wagenrahmen oder am Drehgestelle schwingend aufgehängt

Abb. 8. Anordnung der Verbindungen zwischen Stromerzeuger, Speicher, Regler und Lampen. Brown, Boveri und G.

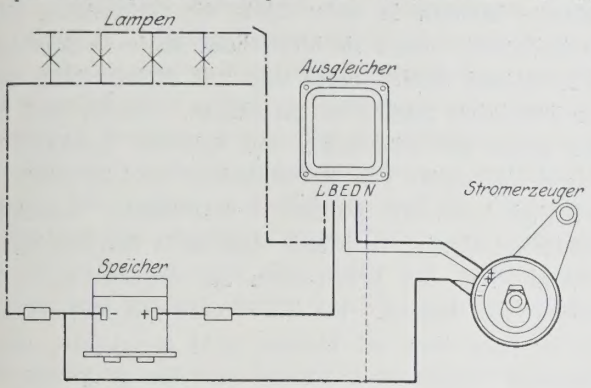
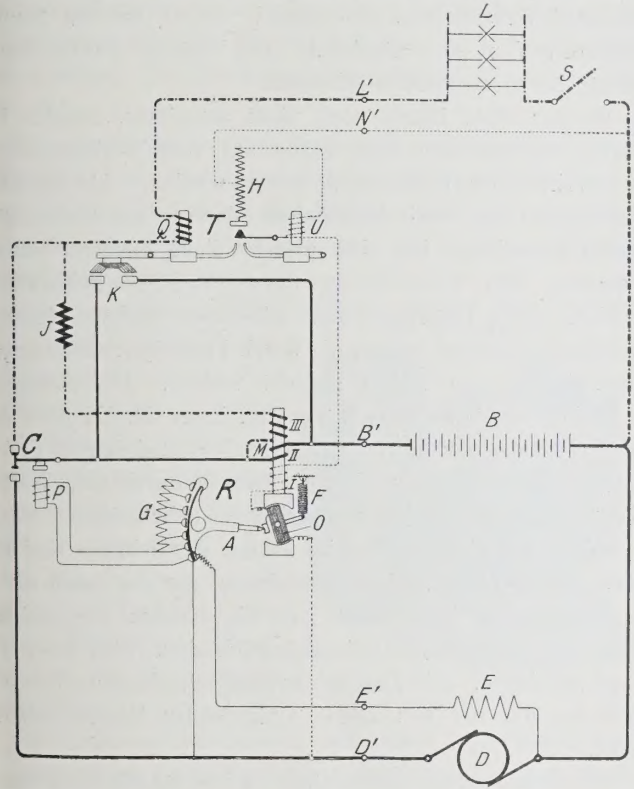


Abb. 9. Schaltung des Ausgleichers. Brown, Boveri und G.



A = Wälzbogen-Stromschließer.
B = Speicher.
C = Nebenschalter.
D = Stromerzeuger.
E = Erregerwickelung des Stromerzeugers.
F = Feder der Drehspule.
G = Widerstand zum Regeln.
H = Abspann-Widerstand.
J = Ausgleich-Widerstand.
K = Kurzschließer.
L = Lampen.
M = Magnetwickelung des Reglers { I Spannungswickelung. II Ladestromwickelung. III Lampenstromwickelung.
O = Drehspule.
P = Nebenschalt-Magnet.
Q = Kurzschließer-Magnet.
R = Regler.
S = Schalter für die Lampen.
T = Abspannschalter.
U = Abspannschalter-Magnet.

und mit Riemen von einer Wagenachse aus angetrieben. Der Ausgleicher ist als geschlossener Kasten ausgeführt und wird im Wagen an der Wand befestigt. Er schaltet den Erzeuger bei der Mindestgeschwindigkeit zu, und zwar bei der richtigen Spannung. Beim Wechsel der Fahrrichtung stellen sich die Bürsten selbsttätig in die für die Stromabgabe richtige Lage ein. Der Ausgleicher schaltet den Stromerzeuger selbsttätig neben den Speicher und regelt die Spannung. Während der Fahrt wird die Beleuchtung auch nach Abschmelzen der Zellensicherungen oder bei Fehlern von dem Erzeuger allein versorgt. Er beginnt sofort nach Überschreitung der Mindestgeschwindigkeit, den Speicher zu laden, ob beleuchtet wird oder nicht, wenn er nicht mehr voll geladen ist. Die Ladung beginnt mit gröfstem Strome und hört bei Volladung auf. Die Verbindung zwischen Erzeuger, Speicher, Ausgleicher und Lampen zeigt Textabb. 8.

Der Ausgleicher (Textabb. 9) soll die von der Fahrgeschwindigkeit abhängige Spannung der Gleichstrommaschine so regeln, dafs einerseits die Zellen aufgeladen, anderseits die Lampen gespeist werden können. Beim Anfahren des Zuges erregt sich der Erzeuger und seine Spannung steigt mit zunehmender Geschwindigkeit. Wenn sie die Höhe der Spannung des Speichers erreicht hat, wird die Maschine durch einen selbsttätigen Schalter C auf die Zellen und die Lampen geschaltet. Unzulässige Steigerung der Spannung wird durch Einschalten von Widerstand in den Stromkreis der Lampen verhindert. Das selbsttätige Einschalten der Widerstandspule G erfolgt durch einen Regler R, indem sich ein Schliefsbogen A auf den den Stufen entsprechenden Schliefsstücken abwälzt. Von den ersten Stufen wird der Magnet P zum Nebenschalten erregt, beim Überschreiten der folgenden Stufen werden die Widerstände eingeschaltet. Der Schliefsbogen wird von einer im Magnetfelde des Reglers R drehbar gelagerten Spule C bewegt. Dieses Feld wird in erster Linie von einer in Nebenschlufs zum Erzeuger liegenden Wickelung M_I erzeugt und durch eine vom Ladestrome der Zellen durchflossene, im Sinne von wie M_I wirkende Wickelung M_{II} verstärkt. Eine dritte Wickelung M_{III} wird vom Lichtstrome durchflossen und wirkt den M_I und M_{II} entgegen. Das durch die vereinigten Wirkungen von M_I und M_{II} oder M_I und M_{III} erzeugte Magnetfeld übt auf die Drehspule O ein Drehmoment aus, dem eine Feder F mit unveränderlicher Zugkraft entgegen wirkt. Wie dieses unveränderliche Kraftmoment durch das elektromagnetische Drehmoment bezüglich der Drehspule im Gleichgewichte gehalten wird, und wie die Erhaltung dieses Gleichgewichtes für die Regelung, namentlich für die Veränderung des Nebenschlufs-Widerstandes, benutzt wird, ergibt sich aus der Betrachtung verschiedener Betriebsfälle*).

*) Solche findet man Organ 1909, S. 404.

(Schluß folgt.)

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

E. Borghaus, Regierungs- und Baurat in Duisburg.

Berichtigung.

Auf Seite 23 des »Organ« 1917 mufs es in der rechten Spalte, Zeile 27 von oben statt »die Sohle liegt 1 m über S.O.« heifsen: »die Sohle liegt 1 m unter S.O.«

Schutz der Eisenbahnen gegen Fliegerangriffe.

Die Bedeutung der Eisenbahnen für die heutige Kriegführung macht weitest gehenden Schutz ihrer Anlagen gegen Störungen durch den Feind zur unabweislichen Forderung.

Während früher im Wesentlichen nur die Anlagen im Bereiche der feindlichen Geschütze gefährdet waren, hat sich die Sachlage durch die ungeahnte Entwickelung der Luftwaffe erheblich verschoben. In erster Linie kommen die Eisenbahnen im eigentlichen Kampfgebiete in Frage, dann besonders die Festungen und ihre Bahnanlagen, aber auch das angrenzende Hinterland ist vor feindlichen Fliegerangriffen nicht mehr sicher.

Ein alle Störungen ausschliefsender Schutz der Eisenbahnanlagen selbst ist nicht möglich, wenn man von den in besonderen Fällen aufgestellten Abwehrgeschützen absieht, die das Vordringen feindlicher Flieger, besonders bei Tage, sehr erschweren. Aus diesem Grunde wird erfahrungsgemäfs mit Vorliebe die Dunkelheit für gröfsere Fliegerangriffe gewählt; und da besteht nun eine grofse Gefahr in der hellen Beleuchtung der grofsen Verschiebebahnhöfe mit Bogenlampen, die einen weithin sichtbaren Lichtschein in den oberen Luftschichten erzeugt, den denkbar besten Wegweiser für die Flieger.

Aber gerade bei Dunkelheit kann man auch sehr wirksame Schutzmafsnahmen treffen, die das Gelingen eines solchen Angriffes behindern und oft aussichtslos machen. Ausschalten der Beleuchtung wird, abgesehen von den damit stets verbundenen Betriebsgefahren, in der Regel zu früh oder zu spät kommen. Als wirksamstes Mittel hat sich hier das vollständige Abblenden der Bogenlampen erwiesen, das bei fast völliger Aufrechterhaltung der bisherigen Bodenbeleuchtung durchführbar ist, ohne dafs die Lichtquelle selbst aus der Entfernung sichtbar bleibt. Der Lichtschein nach oben verschwindet ganz. Die Bauart der Blenden beruht auf Angaben des Werkmeisters Schröder in Mülhausen, sie kann zur Zeit in ihren Einzelheiten nicht mitgeteilt werden. Die Benutzung eines gewöhnlichen Schirmes hat den Übelstand, dafs er entweder nicht die ganze Lampenglocke seitlich verdeckt, um den Lichtkegel nicht zu sehr zu beschränken oder andern Falles die Lichtwirkung zu stark beeinträchtigt, wenn er nicht sehr grofsen Durchmesser hat und dann bei schwerem Wetter die Lampe selbst in Gefahr bringt, abgesehen von der beträchtlichen Steigerung des Gewichtes. Durch Anwendung des Blendschirmes von Schröder ist die Aufgabe in einwandfreier Weise gelöst, der Betriebsdienst auf den Bahnhöfen wird nicht gehindert und die bei Verdunkelung unvermeidliche Gefährdung der Bediensteten tritt nicht ein.

In den staatlichen Eisenbahnbetrieben werden auch für die zahlreichen beschäftigten Beamten und Arbeiter Vorkehrungen getroffen, die bei Angriffen das rechtzeitige Aufsuchen sicherer Unterkunft ermöglichen. Die Stellen, an denen die meisten Menschenleben in Gefahr geraten können, sind die grofsen Werkstätten, weil hier unverhältnismäfsig viele Bedienstete auf engem Raume vereinigt sind, sodafs ein Bombenangriff leicht verhängnisvolle Folgen haben kann.

In einer besonders gefährdeten Hauptwerkstätte haben sich im Laufe des Krieges die nachfolgend beschriebenen Einrichtungen herausgebildet und bisher durchaus bewährt. Als Zufluchtorte kommen in erster Linie die vorhandenen Kellerräume in Betracht, wenn sie hinreichend starke Decken haben. Die Türschlüssel werden unter Glas und Bleiverschlufs aufsen an der Tür jedem zugänglich aufgehängt. Fenster und Türen müssen gegen das Eindringen von Splittern geschützt sein, was durch Vorstellen von Kesselblechen erreicht wird; nach Bedarf sind besondere gemauerte Schutzwände aufzuführen. Unbedingt erforderlich ist jedoch, dafs die in Betracht kommenden Räume von den Arbeitstellen aus bequem und schnell erreicht werden können. Da die vorhandenen Kellerräume in geeigneter Lage aber bei Weitem nicht ausreichten, um alle Bediensteten aufzunehmen, wurden zunächst noch einige zur Zeit unbenutzte Arbeitgruben mit starker Decke aus bewehrtem Grobmörtel versehen und hinreichend vertieft, um den Leuten aufrechtes Stehen zu ermöglichen. Die Zugänge wurden durch versetzte kurze Querwände geschützt.

Da der Platz immer noch nicht ausreichte, mufsten besondere bombensichere Unterstände auf dem Werkstättenhofe und innerhalb der Werkstätten erbaut werden. Als leitender Gesichtspunkt ist dabei festzuhalten, dafs es aus Sicherheitsgründen vorzuziehen ist, eine gröfsere Zahl kleinerer Räume zu schaffen oder weite Räume durch starke Zwischenwände zu teilen. Jeder Unterstand mufs mindestens zwei von einander unabhängige Zugänge haben, die durch kurze Querwände gegen Splitterwirkung von aufsen gedeckt werden. Die Festigkeit der Decken aus bewehrtem Grobmörtel kann durch Zusatz von Eisendrehspänen zum Mörtel erhöht werden. Bei den im Freien liegenden Unterständen werden die Decken durch aufgebrachte Steinpackung und Erdschüttung gesichert. Sehr geeignete Plätze zur Anlage von Unterständen im Innern der Gebäude sind die Schiebebühnen ohne mittlere Laufschiene, die den Raum durch ihre Stützung zu sehr beengt. Da die Strafsen der Schiebebühnen von allen Seiten frei zugänglich sind, wird jedes Gedränge vermieden. Die Zugänge werden mit einzelnen Brettern abgedeckt, die von den zuerst eintreffenden Leuten entfernt werden.

Die innere Ausstattung besteht in den für die Beleuchtung und Lüftung erforderlichen Einrichtungen. Aufser elektrischen Glühlampen müssen noch Lichtpatronen als Notbeleuchtung zur Verfügung stehen. Für ausreichende Lüftung auch bei voller Besetzung ist Sorge zu tragen. Bei geeigneter Lage ist der Anschlufs an die Leitungen zum Absaugen der Späne oder des Netzes für Prefsluft zu ermöglichen. Für alle Fälle empfiehlt sich die Aufstellung einer Sauerstoffflasche in jedem Unterstande.

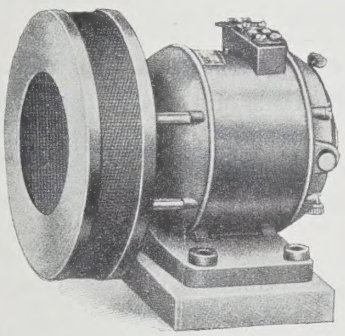
Der Erfolg dieser Einrichtungen hängt jedoch davon ab, dafs die Bediensteten rechtzeitig für das Aufsuchen des Schutzes von dem Herannahen der Gefahr in Kenntnis gesetzt werden. Der plötzliche Aufruf einer grofsen Werkstätte mit ihren vielfach sehr geräuschvollen Arbeitstellen erfordert aber besondere Einrichtungen, die in der Regel wohl nicht vorhanden sein werden. Die Mafsnahmen sind so zu treffen, dafs jeder Bedienstete an jeder Stelle das Gefahrsignal unmifsverständlich aufnehmen und sich in den nächstgelegenen Unterstand begeben kann. Es handelt sich also grundsätzlich darum, die ver-

hiedenen Geräusche zu übertönen, was am sichersten durch öglichst abweichende Klangfarbe der Tonerzeugung erreicht ird. Besondere Schwierigkeiten bieten hier die Tischlerei it ihren schnellaufenden Maschinen für Bearbeitung von Holz nd die Kesselschmiede mit ihren knatternden und dröhnenden erkzeugen für Prefsluft. Da also für die einzelnen Abteilungen r Werkstätten verschiedenartige Bedingungen vorliegen, ist e Lösung der Aufgabe nur dadurch möglich, dafs überall ich entsprechend verschiedenartige Tonerzeuger aufgestellt erden, die gleichzeitig von einer Stelle aus in Tätigkeit zu tzen sind, was nur auf elektrischem Wege erreicht werden nn.

Wo keine besonders starken Geräusche in verhältnismäfsig einen, geschlossenen Räumen zu übertönen sind, genügt der gehnliche elektrische Klingelwecker für Starkstrombetrieb. ie Ausführung mufs für den vorliegenden Zweck wasserdichtes ehäuse haben. Die Gröfse hängt von der erforderlichen Lautärke ab.

Für grofse Hallen und im Freien können nur Heulrrichtungen mit Maschinenantrieb, «Motorsirenen», in rage kommen, die aufser durchdringender Lautstärke einen n geben, der jede Verwechselung mit anderen Signalen, sonders den Pfeifen der Lomotiven ausschliefst. Die riebmaschinen müssen vollndig gekapselt und die Heuler selbst mit besonderen Schutzppen versehen sein. Es mpfiehlt sich, statt eines grosn, mehrere kleine Heuler rteilt zu verwenden. Der euler von Siemens und alske ist in Textabb. 1 darstellt. Elektrische Hupen ben sich für diese Zwecke s ungeeignet erwiesen.

Abb. 1. Heuler von Siemens und Halske A.-G.



Die Erfahrung hat gezeigt, dafs auch diese Heuler trotz rer erheblichen Lautstärke für Kesselschmieden und Werkätten für Bearbeitung von Holz nicht ausreichen, um die eräusche zu übertönen. Verschiedene Versuche haben schliefsh erkennen lassen, dafs hier der schrille Ton der kleinen komotivpfeife am geeignetsten ist, da er von der Tonart r Geräusche am meisten abweicht. Die Pfeife ist bequem an e wohl überall vorhandenen Leitungen für Prefsluft anzuhliefsen und durch elektrischen Starkstrom zu betätigen. Die uart einer solchen Pfeife zeigt Textabb. 2, sie ist so gewählt, fs das Ventil durch den Druck der Leitung geöffnet wird d die Elektromagnete mit ihrem Gewichte die Ventile belasten. Ihre Zugkraft reicht aus, die Pfeife noch bei halbem Überdrucke der Luft zum Ertönen zu bringen. Alle diese verschiedenen Tonerzeuger werden an eine gemeinsame Leitung für Starkstrom angeschlossen und mit einem doppelpoligen Sicherungschalter von einer Stelle aus gleichzeitig angestellt.

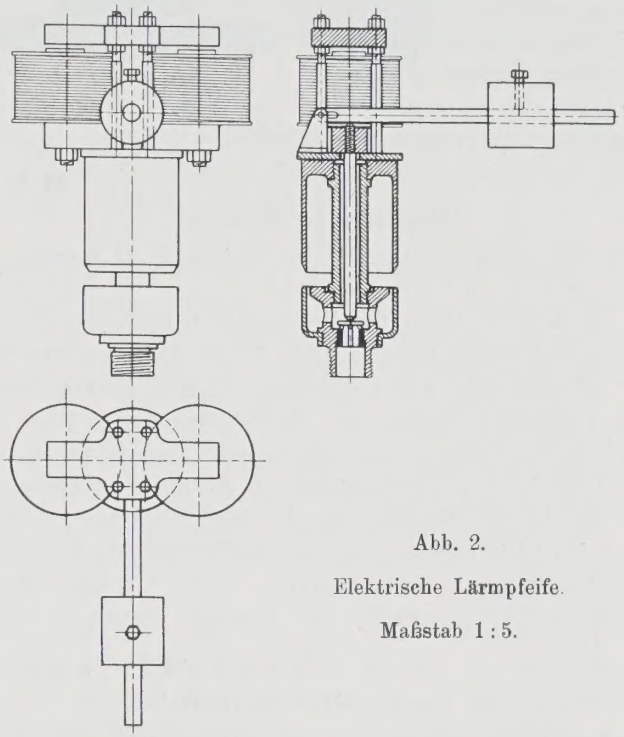


Abb. 2.

Elektrische Lärmpfeife.

Maßstab 1 : 5.

Die so gegebenen Rufe bei Gefahr bieten die Gewähr, dafs jeder Bedienstete bei der Arbeit sofort und rechtzeitig aufmerksam gemacht werden kann, vorausgesetzt, dafs die Benachrichtigung von der Stelle für Beobachtung der Flieger rechtzeitig eintrifft. Von den Bediensteten mufs dabei ein gewisses Mafs von Selbstzucht und Besonnenheit verlangt werden, da auch die Vorgesetzten sich in Sicherheit bringen müssen, und auf die Befolgung der getroffenen Anordnungen keinen Einflufs mehr haben. Zur Erhöhung des Gefühles der Sicherheit und des Vertrauens trägt es wesentlich bei, wenn auch die Mafsnahmen für die erste Hülfeleistung bei Verletzungen der Sachlage angepafst werden. So erscheint es geboten, dafs jedem Unterstande bestimmte, im Wundhelferdienste ausgebildete Leute zugeteilt werden, die mit tragbaren Verbandkästen ausgerüstet sind, damit sofortige Hülfe für Ernstfälle zur Stelle ist. Da ferner immerhin mit plötzlichem Versagen der elektrischen Einrichtungen gerechnet werden mufs, sollte stets die altbewährte grofse Dampfpfeife des Kesselhauses in Bereitschaft gehalten werden. K.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Absteifung von Baugruben nach Siemens und Halske.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, Heft 82, 11. Oktober, S. 540. Mit Abbildungen.)

Bei dem der Aktiengesellschaft Siemens und Halske in Siemensstadt bei Berlin geschützten Verfahren zum Absteifen von Baugruben wird zur Vermeidung der durch Einrammen der Träger entstehenden Bodenerschütterungen ein Rohr in den Boden eingebracht, in das dann ein Walzträger gestellt wird. Der

nach der Baugrube liegende Flansch des Trägers wird mit Holzleisten umkleidet, und der Hohlraum zwischen Träger und Rohr unter Hochziehen des Rohres mit Grobmörtel gefüllt. Beim Ausschachten der Baugrube werden dann die Holzleisten entfernt, und Schalbohlen in den freien Raum zwischen Grobmörtelkern und Trägerflansch eingesetzt. In Textabb. 1 und 2

Abb. 1.

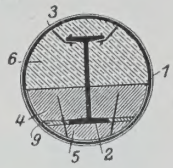
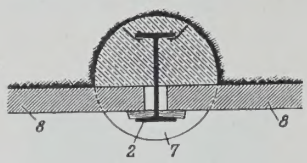


Abb. 2.



ist 1 das Rohr mit dem I-Träger 2; er hat Führstücke 3 zu Sicherung seiner Lage im Rohre. Holzleisten 4 und 5 sin unter Zwischenlage der Brettchen 9 von der Dicke des Träge flansches an einander befestigt und umhüllen den Träger teilweis 6 ist die Grobmörtelfüllung. Beim Hochziehen des Rohres fül der Grobmörtel auch den vorher von der Rohrwandung einge nommenen Raum und etwaige Hohlräume im Erdreiche au Um die Tragfähigkeit des Trägers zu erhöhen, wird vor seine Einbringen der untere Teil des Rohres 1 mit Grobmörtel (Textabb. 2) als Fufs des Trägers gefüllt. 8 ist die später bei Ausheben der Baugrube einzusetzende Schalung. B—s.

Oberbau.

Liegedauer der Schwellen.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 514.)

G. E. Rex, Leiter der Holztränken der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn, teilte in einem auf der Jahresversammelung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 gehaltenen Vortrage über Schwellen mit, dafs die letzte amtliche Feststellung vom Jahre 1911 646 380 km Gleis mit jährlicher Auswechselung von 135 053 000 Schwellen oder durchschnittlich 210 Schwellen auf 1 km Gleis aufwies, was eine durchschnittliche Liegedauer von etwas weniger, als neun Jahren ergibt. Von dieser Menge waren nur 23 % getränkt. Die Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn hat ihre Schwellen seit 1885 ständig getränkt, b heute sind 80 % von den 30 422 416 Schwellen in den 15 372 k des ursprünglichen Netzes getränkt, und jetzt wird möglich jede zu verlegende Schwelle, auch weifse Eiche, getränk Hierdurch wird die jährliche Auswechselung auf weniger, a 125 Schwellen auf 1 km Gleis vermindert, was eine durchschnit liche Liegedauer von 15 Jahren ergibt. Wenn die Abnutzun der Schwellen gemindert werden könnte, könnten die Schwell so getränkt werden, dafs sie 20 Jahre hielten. Beim Tränk sollte man versichert sein, dafs das Splintholz frühzeitig geträn wird, das Kernholz wird sich dann halten, wenn die getränk Fläche genügt, um jede Feuchtigkeit zu entfernen und al Keime zu töten. B—s.

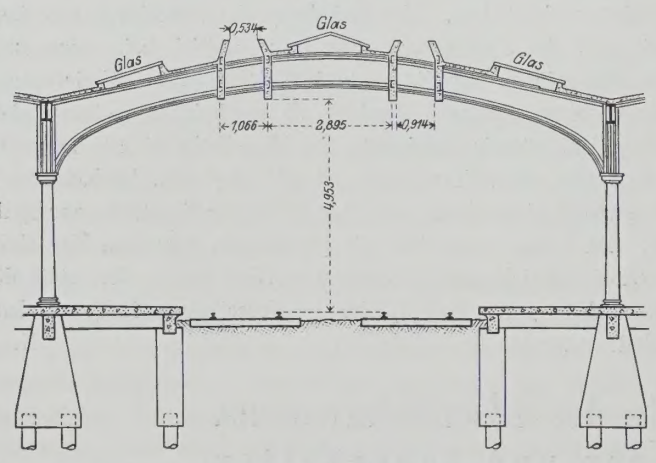
Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Vor Rost geschützte Bahnhofshallen.

(Schaper, Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, Heft 89, 4. November, S. 587. Mit Abbildungen.)

Eisenteile werden gegen die zerstörenden Lokomotivgase am wirksamsten durch eine 2,5 bis 5 cm dicke Umhüllung aus möglichst dichtem Grobmörtel geschützt, der auch angerostetes Eisen vor dem Weiterrosten schützt. Die Dichtheit des Grobmörtels selbst schützt besser, als ein dichtender Anstrich auf seiner Oberfläche. In niederigen Hallen wird die Dachfläche

Abb. 1.



über den Gleismitten zweckmäfsig durch Schlitze unterbrochen, neben denen die Bahnsteige durch seitliche senkrechte Schürzen gegen Schlagwetter geschützt werden; bei der Halle in Rendsburg sind Glasschürzen verwendet. Die Dacheindeckung besteht aus Felderplatten aus Bimsgrobmörtel von Remy. Textabb. 1 zeigt die Halle des neuen Bahnhofes in Jersey. Die Binder si vollwandig; die Dacheindeckung besteht aus Glas und Grobmört Die Schlitze sind oben 534 mm, unten 914 mm weit und beid seits durch bewehrte Grobmörtelwände begrenzt. B—s.

Schiebebühnen mit elektrischem Antriebe.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Juli 1916, Nr. 29 S. 581. Mit Abbildungen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 15.

Die Quelle beschreibt ausführlich einige von der Maschine bauanstalt Oerlikon in neuerer Zeit gebaute Schieb bühnen mit elektrischem Antriebe.

1. Eine unversenkte Schiebebühne nach Abb. Taf. 15 für 30 t Last ist an eine französische Wagenbauansta geliefert. Sie dient zum Verschieben regelspuriger Wagen l zu 3,9 m Achsstand und läuft auf zwei Schienen von 3,8 Abstand. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei Vollast 30 m/m Der aus Walzeisen zusammengesetzte Rahmen läuft auf v Paaren von Laufrollen aus Stahlgufs, wovon zwei Paare d den Antrieb mit Zahnkränzen versehen sind. Das Ritzel d Triebmaschine greift in das Zahnrad einer Zwischenwelle, a der verschiebbare Ritzel zum Antriebe des Fahrwerkes od der Wagenwinde angeordnet sind. Die Vorgelegewelle d Fahrwerkes geht über die ganze Bühne und ist an den End mit Ritzeln versehen, die die Zahnkränze der Laufrollen dur Zwischenräder antreiben. Auf der Welle sitzt eine dur Fufshebel einrückbare Bandbremse zu genauem Einstellen d Bühne. Zum Feststellen dienen aufserdem Klappriegel a beiden Enden. Die Trommel des Windwerkes trägt ein 10 m dickes Seil aus verzinnten Stahldrähten, das über Wenderol

geführt und am Ende mit gefedertem Zughaken versehen ist. Die Schienen auf der Bühne bestehen aus Flacheisen, der Höhenunterschied gegen S.O. der Bahngleise beträgt nur 30 mm. Die 2,0 m langen Auflaufzungen aus Siemens-Martin-Stahl werden unbelastet durch Blattfedern schwebend erhalten. Der Führerstand mit dem Hauptgetriebe ist durch ein Wellblechhäuschen mit grofsen Fensterflächen geschützt. Die Triebmaschine für Gleichstrom von 220 V leistet bei Vollast und 900 Umläufen in der Minute während 30 min 2,5 PS, mit höchstens 50° Erwärmung. Zur Steuerung dient ein Umkehranlasser mit magnetischem Funkenbläser und eingebauten Metallwiderständen. Beim Baue der Bühne ist besondere Rücksicht auf sanftes Anfahren und Betriebsicherheit unter der stofsweisen Beanspruchung des Triebwerkes genommen.

2. Eine versenkte Schiebebühne für 70 t Last ist für die Betriebswerkstätte der Rhätischen Bahn in Samaden geliefert. Sie dient zum Verschieben der elektrischen Schmalspur-Lokomotiven dieser Bahn und ist 11 m lang. Die Grube ist zwischen den Schienenoberkanten 0,5 m tief. Die Fahrbahn der Grube besteht aus zwei Doppelschienen mit 10,0 m Abstand. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei voller Belastung 40 m/min, bei halber 60 m/min. Das Bühnengerüst wurde auf 800 kg/qcm Biegespannung berechnet. Die aus Winkeleisen und Blechen zusammengenieteten doppelten Querträger nehmen zwischen sich die 50 mm grofsen Laufrollen aus Stahlgufs mit Mittelspurkranz auf. Die Hauptträger stützen sich auf die gegenseitig gut versteiften Querträger. Zwischen ihnen liegen die Fahrschienen von 0×40 mm Querschnitt. Die Bühne ist mit Riffelblech, die seitlich auskragende Führerbühne mit Holzbohlen abgedeckt und mit einem Geländer umgeben. Der Antrieb wird durch ein Zahnradvorgelege auf die Welle des Fahrwerkes und von da durch ein zweites Vorgelege auf die Lokomotivwinde übertragen. Zum Einschalten der einen oder andern Bewegung dient eine Klauenkuppelung auf der Hauptwelle. Die Welle ist siebenfach gelagert und treibt die beiden gegenüber liegenden Laufrollen mit Zahnradvorgelege. Zum Feststellen dienen eine Bandbremse und ein Paar Schubriegel an den Enden der Bühne. Die Winde hat eine 300 mm grofse, glatte Seiltrommel mit hohen Rändern. Das 50 m lange und 15 mm dicke Zugseil besteht aus bestem Pflugstahldrahte von 180 bis 200 kg/qmm Festigkeit. Zur Führung dienen zwei auf dem nächsten Hauptträger angebrachte Leitrollen in gemeinsamem Lagerstuhle. Zum Abziehen der Lokomotiven von der Bühne wird das Seil um eine Wenderolle geführt, die an dem der Bühnengrube entgegengesetzten Ende jedes Lokomotivstandes angebracht ist. Den Seilhaken zeigen Abb. 2 und 3, Taf. 15. Im Notfalle kann die Bühne auch durch zwei Handkurbeln unter Einschaltung eines Kettengetriebes bewegt werden. Zum elektrischen Antriebe ist eine vollständig gekapselte Drehstrom-Zweistufen-Maschine der Bauart Oerlikon mit Schleifringanker für 380 V vorhanden. Sie leistet bei voller Belastung im aussetzenden Betriebe 21 PS. Das eine Wellenende der Maschine trägt das Antriebritzel, das andere kann eine Handkurbel aufnehmen. Der Rollenstromabnehmer ist nach Abb. 4, Taf. 15 an einem Ende der Bühne versenkt angebracht und entnimmt den Betriebstrom aus den längs der Grube angeordneten Schleifleitungen aus hart gezogenem Kupfer von 5 mm Durchmesser, die durch eine Abdeckung gegen zufällige Berührung geschützt sind.

3. Eine versenkte Schiebebühne gleicher Ausführung baute die Maschinenbauanstalt Oerlikon für ihre eigene neue Lokomotivwerkstätte für 120 t Last mit 17,3 m Länge und acht Stahlgufs-Laufrollen auf vier Schienen. Mit Rücksicht auf die Spuren der zu bauenden Lokomotiven ist auf der Bühne eine Fahrschiene fest verlegt, die andere nach Lösen der mit Vierkantkopf versehenen Klemmschrauben verschiebbar.

4. Versenkte Schiebebühne für 40 t Last zum gleichzeitigen Verschieben von zwei Güterwagen von je 20 t, oder eines Wagens und eines Bockkranes. Die Anordnung des mit 12 Laufrollen auf drei Schienen fahrenden Bühnengerüstes zeigen Abb. 5 und 6, Taf. 15. Der Bockkran überspannt die beiden Gleise und läuft auf zwei am Bühnenrande angeordneten Schienen. Er kann mit eigenem Antriebe von der Bühne in den Hof fahren. In Verbindung mit der Schiebebühne ist daher sein Bereich sehr grofs. Der Kran trägt 10 t, hat 10,9 m Spannweite und 6,8 m Hubhöhe. An jedem Ende des obern Laufsteges ist ein dreipoliger federnder Rollenstromabnehmer angebracht, um je nach dem Arbeitsfelde den Strom von den links oder rechts neben der Kranbahn angeordneten Schleifleitungen abnehmen zu können. Die Bügel werden beim Auffahren auf die Schiebebühne durch ein Seil von den Leitungen abgezogen. Die Bühne läuft 90 m/min. Das Triebwerk ist in der Mitte der Bühne in geschlossenem Führerhause angeordnet. Eine mit Umkehranlasser gesteuerte Drehstrommaschine von 32 PS und 1200 Umläufen in der Minute arbeitet auf ein Vorgelege, dessen Welle die beiden Längswellen zu beiden Seiten der Bühne mit Kegelrädern antreibt. Stahlritzel auf den Enden der Längswellen greifen in die Zahnkränze von sechs der Laufrollen ein. Auch bei dieser Bühne ist die Schleifleitung verdeckt an der Seitenwand der Grube angeordnet.

A. Z.

Maschinen und Wagen.

Drehgestelle für Eisenbahnwagen.

(Railway Age Gazette, Dezember 1916, Nr. 23, S. 1055. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 12 auf Tafel 14.

Die Pennsylvania-Bahn versieht alle Wagen für Fahrgäste mit zweiachsigen Drehgestellen, obwohl sie bis zu 21,4 m lang und und mit 88 Fahrgästen voll besetzt bis zu 63,6 t wiegen, während bei anderen Bahngesellschaften auch unter leichteren Wagen vielfach dreiachsige Drehgestelle üblich sind. Neben völliger Betriebsicherheit und ruhigem, weichem Laufe wird von den Drehgestellen geringes Gewicht zur Verringerung der toten Last und einfache Bauart gefordert, die billige Anschaffung und Erhaltung möglich macht. Im Gewichte werden hier gegenüber einem dreiachsigen Drehgestelle gleicher Tragfähigkeit Ersparnisse von 8 bis 11 % des Wagengewichtes erzielt. Die Quelle schildert in Wort und Bild die Entwickelung der Bauart seit 1905. Abb. 6 bis 12, Taf. 14 zeigen die endgültige Regelbauart. Wegen einzelner Brüche und Neigung zum Heifslaufen sind die Achsschenkel nach und nach auf 140 mm Durchmesser und 279 mm Länge verstärkt.

Statt der ursprünglich verwendeten ⊏-Eisen werden für die Längs- und Quer-Träger des Rahmens jetzt I-Eisen mit breiten Flanschen und hohem Widerstande nach allen Seiten verwendet. Die Achshalter und die Anschlufswinkel zur Befestigung der Hängeeisen für die Wiege und Bremse sind aus Stahlgufs gefertigt und umschliefsen den untern Flansch des Rahmenträgers. Die Wiege besteht aus einem Kastenträger aus gebogenem, mit Winkeleisen besäumten Bleche. Bemerkenswert ist eine kleine Anschlageplatte unter den Querträgern des Rahmens, die statt einer Rückziehfeder den mit langer Nase versehenen Bremsklotz bei gelöster Bremse frei vom Reifen hält. Der Achsstand ist etwas vergröfsert, um die Gestelle auch für den Einbau elektrischer Triebmaschinen geeignet zu machen. Die Hängeeisen der Wiege sind gegenüber früheren Bauarten verkürzt, um den Seitenausschlag zu vermindern und die Rückstellkraft zu erhöhen, so dafs Rückstellfedern nicht mehr erforderlich sind. A. Z.

Wechselvorrichtung »Simplex« für IV.|=-Lokomotiven mit zwei Triebgestellen.

(Railway Age Gazette 1916, Mai, Band 60, Nr. 18, Seite 1002. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 15 auf Tafel 14.

Abb. 13, Taf. 14 zeigt die Stellung der Vorrichtung bei Verbund-, Abb. 14, Taf. 14 die bei Zwilling-Wirkung, Abb. 15, Taf. 14 den Einbau bei Zilindern, die mit dem halben Sattel aus einem Stücke bestehen. Da in diesem Falle die zusammen gehörigen Zilinder gleich gegossen werden können, bedarf es nur der in Abb. 15, Taf. 14 angegebenen, verschiedenen Füllstücke.

Wie Abb. 15, Taf. 14 zeigt, liegt die Vorrichtung vor den Zilindern; sie ist gut ummantelt und kann bequem vom Fufsboden aus nachgesehen werden, ohne zwischen die Rahmen treten zu müssen. Die vier Kammern der Vorrichtung stellen, von links nach rechts gerechnet, folgende Verbindungen her: 1. mit dem Frischdampfraume des Hochdruck-Schieberkastens; 2. mit dem Verbinder; 3. mit dem Auspuffe der Hochdruckzilinder und 4. durch ein besonderes Rohr mit einem abnehmbaren, ringförmigen, das Hauptblasrohr umgebenden Blasrohre.

Der Auspuff der Hochdruckzilinder wird durch das Tellerventil A veranlafst, entweder durch den Verbinder zu den Niederdruck-Zilindern zu strömen, wenn die Lokomotive mit Verbundwirkung arbeiten soll, oder durch das ringförmige Blasrohr nach aufsen, wenn Zwilling-Wirkung in Frage kommt. Die Stange des Tellerventiles trägt rechts einen Kolben C, der sich in einem Zilinder D bewegt. Läfst der Führer beim Öffnen des Reglers Frischdampf auf den Kolben C, so geht dieser in die in Abb. 14, Taf. 14 angegebene Stellung über. Die Luft hinter dem Kolben entweicht dabei durch eine kleine Bohrung, wodurch Stöfse vermieden werden.

Auf dem linken Ende der Stange B des Tellerventiles sitzt ein aus den Kolben E_1, E_2 und E_3 bestehendes Druckminderventil E, das den Zutritt des Frischdampfes zu den Niederdruckzilindern regelt; es kann sich auf der Stange B um 13 mm verschieben, während der Hub des Tellerventiles 76 mm beträgt. Das Druckminderventil bewegt sich in einer Büchse F mit Öffnungen G und H; erstere führt Frischdampf zu dem Ringspalte des Kolbens E_3, letztere, unter Beeinflussung durch das Druckminderventil Frischdampf zu den Niederdruck-Zilindern. Dieses behält die Stellung Abb. 13, Taf. 14 so lange bei, bis der Druck im Verbinder genügend gestiegen ist, dann wird das Druckminderventil, da die Fläche des Kolbens E_1 gröfser ist, als die des Kolbens E_2, nach links gedrückt und die Öffnung H geschlossen. Die Weite der Öffnung H regelt sich selbsttätig nach den Erfordernissen der Niederdruckzilinder bei gleich bleibendem Drucke im Verbinder.

Wird der Druck durch Ablassen des Dampfes aus den Zilinder D entfernt, so wird das Druckminderventil nach rechts und das Tellerventil aus der Stellung für Zwilling- in die für Verbund-Wirkung gedrückt. Anfänglich wird diese Bewegung durch den auf dem Tellerventile ruhenden Verbinderdruck unterstützt; hat das Ventil A die Verbundstellung erreicht, so hat der Kolben E_3 die Öffnung H verschlossen.

Die von den Hochdruckzilindern beim Arbeiten der Lokomotive mit Zwillingwirkung geleistete Arbeit hängt von der Gröfse der Öffnung des ringförmigen Blasrohres ab. Der Kolben E_2 des Druckminderventiles steht durch das Rohr M mit der Aufsenluft in Verbindung, da dieses in das Blasrohr der Hochdruckzilinder führt. Je kleiner die Blasrohröffnung, desto gröfser ist der Rückdruck auf den Hochdruckkolben, umgekehrt wird die Arbeit des Niederdruckkolbens gröfser, wenn höherer Druck durch das Rohr M auf E_2 kommt, als der Druck im Verbinder zunimmt.

Sollte die Hochdruckmaschine bei Zwillingwirkung schleudern, so wird der anwachsende Rückdruck dieselbe Wirkung haben, das heifst, den Niederdruckkolben vorübergehend Dampf von höherm Drucke zugeführt werden.

Beim Entwerfen der Wechselvorrichtung wurde besonderer Wert darauf gelegt, dafs die innere Einrichtung nach Abnahme des rechtseitigen Deckels mit dem Zilinder D heraus gezogen werden kann. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Gleisbremse mit Paaren von Bremsschienen.

D. R. P. 290480. Eisenbahn-Bergbau- und Hütten-Bedarf in Georgsmarienhütte.

Um bei Gleisbremsen mit Paaren von Bremsschienen den Abweichungen in der Breite des Radkörpers einer Achse und des Radreifens Rechnung zu tragen, und die durch diese Abweichungen entstehenden ungleichmäfsigen und einseitigen Druck aufzuheben, werden die zwischen den Zug- und Stell-Stange der Bremsen angeordneten Bremshebel als Gelenkscheiben ausgebildet, die an einem Ende quer zum Fahrgleise verschiebbar gelagert sind. B—n.

Bücherbesprechungen.

Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur (Technischer Index). Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Herausgegeben von H. Rieser, allen staatlichen technischen Ämtern und Anstalten zum fortlaufenden Bezuge vom Minister für öffentliche Arbeiten empfohlen. Ausgabe 1916 für die Literatur des Jahres 1915. Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., Wien und Berlin. Preis 4 ℳ.

Die Einrichtung dieses gründlich, geschickt und groß zügig angelegten Rahmens, der aus 217 Stellen für technische Veröffentlichungen besteht, haben wir früher*) dargelegt. Auch der neue Jahrgang, der dritte, bildet wieder einen wirksamen Wegweiser in dem ohne solches Hülfsmittel unübersehbaren Gebiete. Herausgeber und Verlag haben in ausdauernder Arbeit ein wichtiges weiteres Rüstzeug für technische Arbeit geschaffen.

*) Organ 1916, S. 20.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

Abb. 2 und 3. Zughaken. Maßstab 1:5.

Abb. 1. Schiebebühne von 30 t Tragkraft.
Maßstab 1:50.

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 5 und 6. Schiebebühne von 40 t Tragkraft
Maßstab 1:125.

Abb. 4. Stromzuführung zur Schiebebühne von 70 t Tragkraft.
Maßstab 1:15.

Abb. 1 bis 6. Schiebebühnen mit elektrischem Antriebe.

Abb. 7. Lageplan. Maßstab 1:2900.

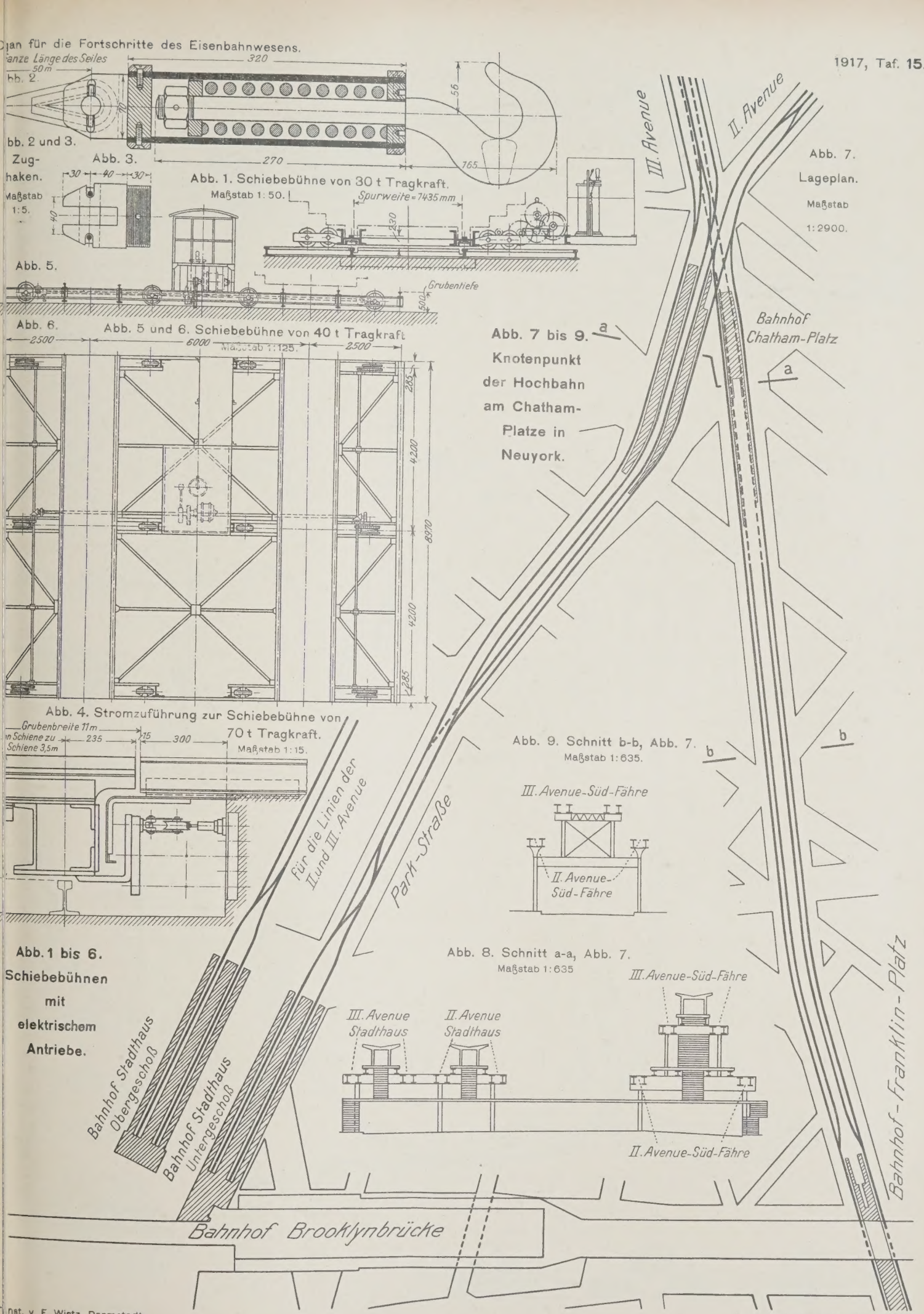


Abb. 7 bis 9. Knotenpunkt der Hochbahn am Chatham-Platze in Neuyork.

Abb. 9. Schnitt b-b, Abb. 7.
Maßstab 1:635.

Abb. 8. Schnitt a-a, Abb. 7.
Maßstab 1:635

Inst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Abb. 1. Vergrößerung der Bahnsteigflächen im Bahnhofe Parkstraße in Boston.

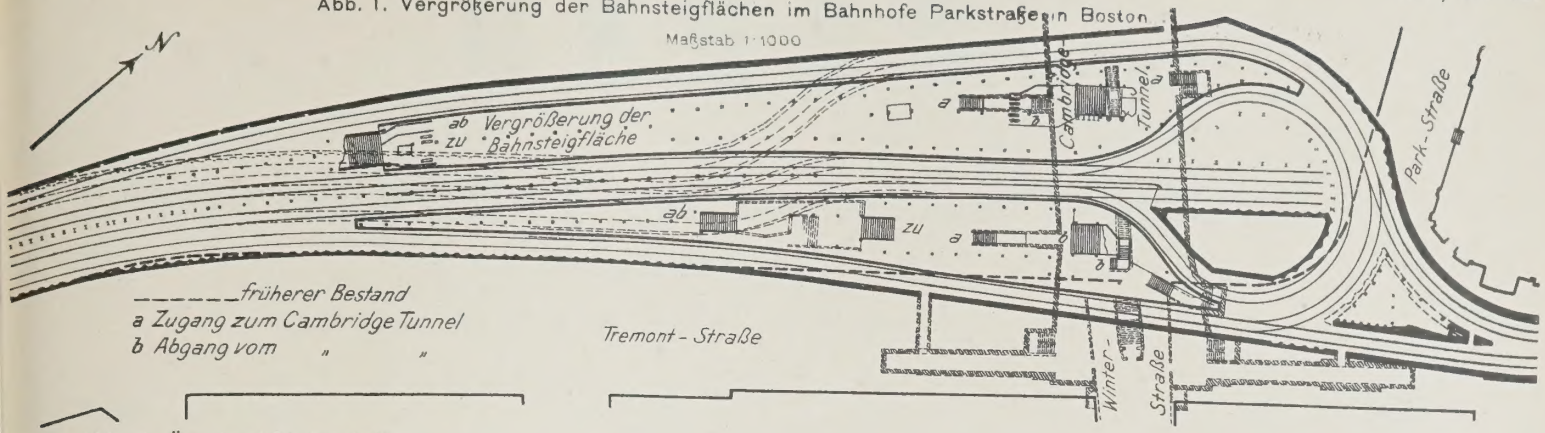


Abb. 2. Überland-Straßenbahnen als Zubringer.

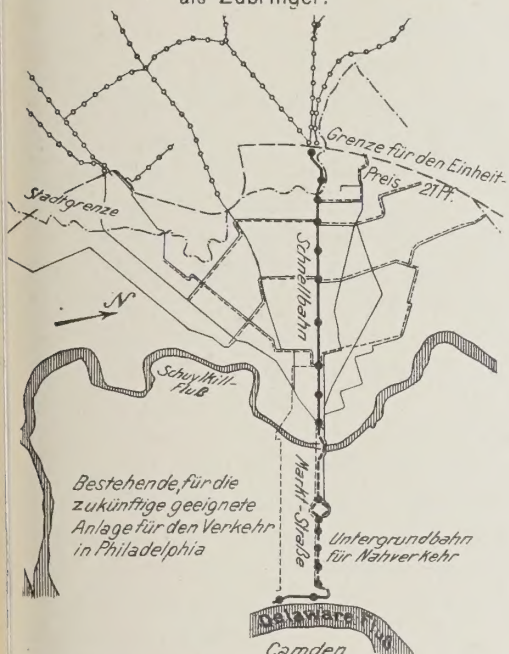


Abb. 3. Schnellbahnnetz für Philadelphia. Entwurf Twining, 1916.

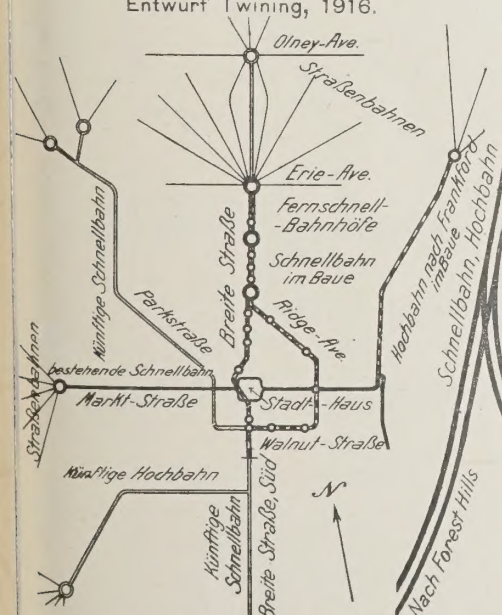


Abb. 1 bis 5. Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Abb. 4. Lageplan.

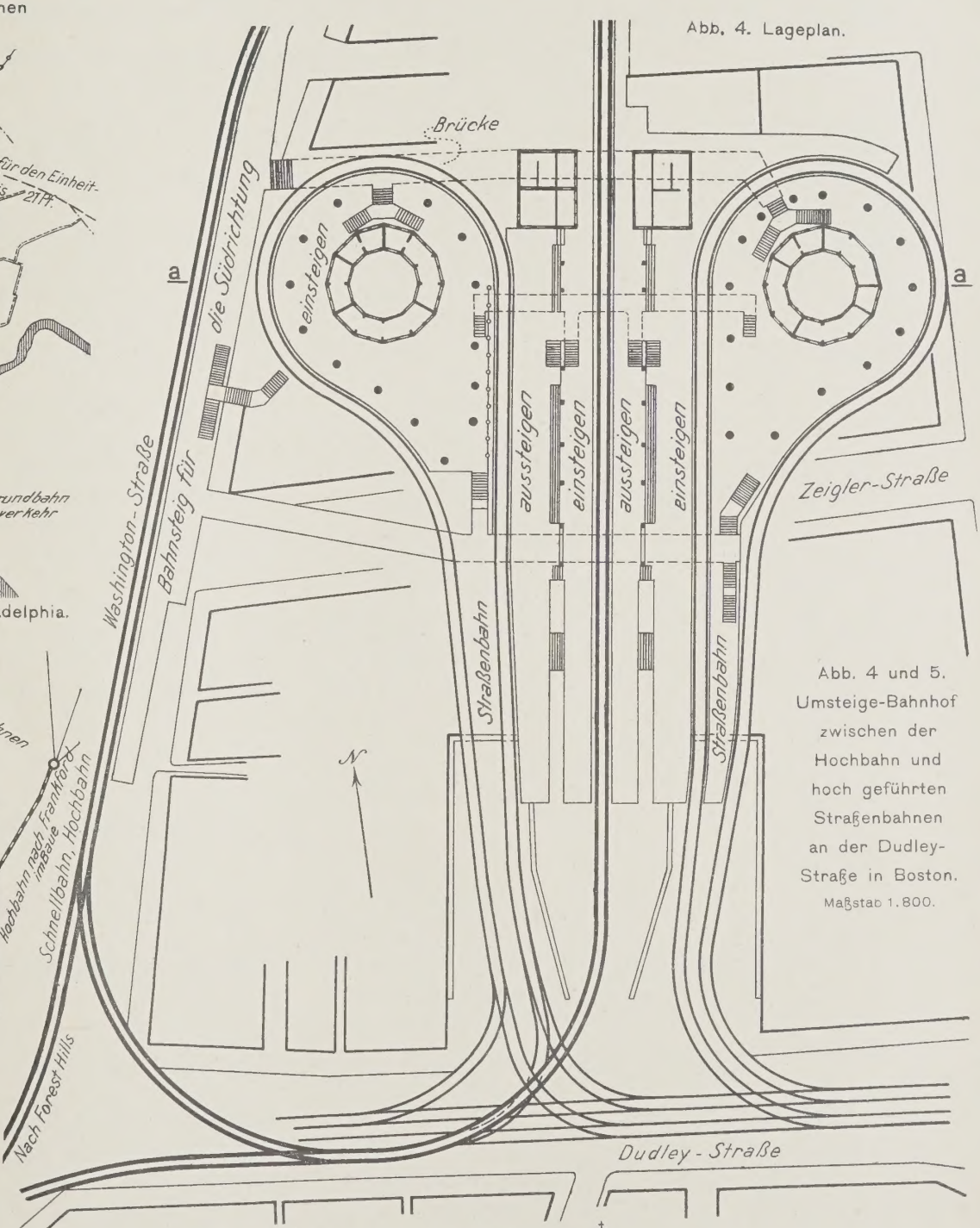


Abb. 4 und 5. Umsteige-Bahnhof zwischen der Hochbahn und hoch geführten Straßenbahnen an der Dudley-Straße in Boston. Maßstab 1:800.

Abb. 5. Schnitt a-a.

L. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 7. Heft. 1917. 1. April.

Dichte Nietung für flufseiserne Feuerbüchsen.

Ingenieur **A. Bausek**, Ober-Inspektor der österreichischen Staatsbahnen in Brünn.

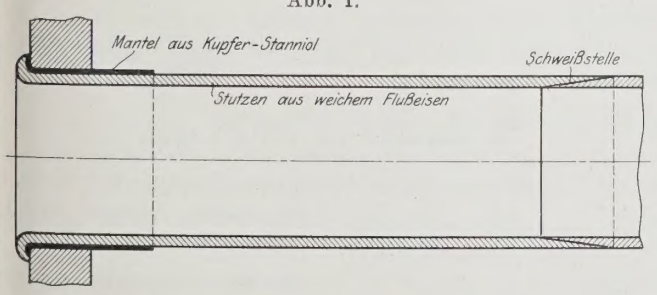
Der Mangel an Kupfer zwingt zur ausschliefslichen Verwendung von flufseisernen Blechen für die Feuerbüchsen und um Weglassen der bewährten Kupferstutzen der Enden der Heizrohre an der Feuerbüchse.

Dies hat im Betriebe schon bei neuen Lokomotiven mit Kesseln guter Ausführung wegen Rinnens der Heizrohre und Undichtheit der Nähte der Feuerbüchse selbst bei gutem Speisewasser und bester Wartung zu Anständen geführt, die ständige Nacharbeit erfordern und oft die betriebsichere Erhaltung in Frage stellen.

Auf Strecken mit starken und häufigen Wechseln der Neigung, auf denen Dampfdruck und Wasserstand bei Vollast nicht stets auf gleicher Höhe erhalten werden können, treten diese Gebrechen am fühlbarsten auf. Nach Beendigung der Fahrt mufs dann zur Vermeidung des Kaltwerdens bis zum nächsten Dienste Feuer gehalten werden, wenn nicht Kesselschmiedearbeit nötig ist.

Das häufige Rinnen der eisernen Heizrohre in eisernen Wänden wurde vermieden, wenn diese an der Feuerbüchse mit Mänteln aus etwa 0,5 mm starkem Kupferbleche von etwas gröfserer Länge, als die Dicke der Rohrwand versehen wurden (Textabb. 1).

Abb. 1.

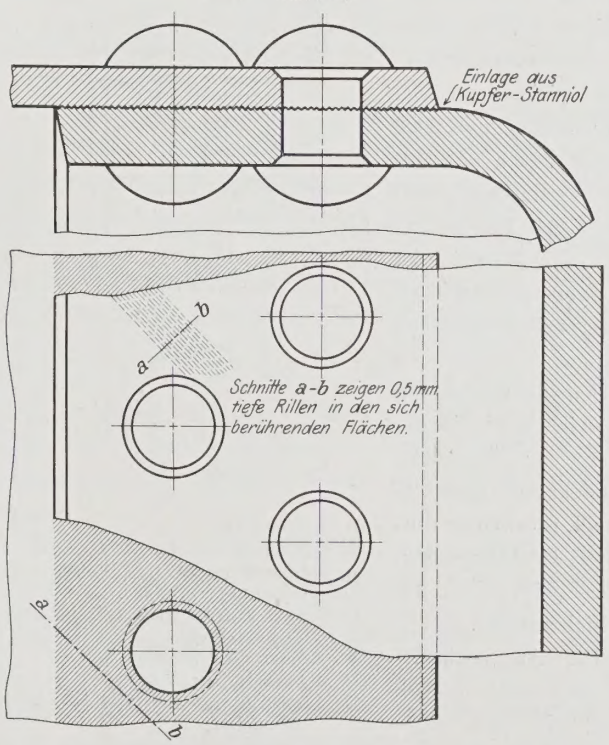


Gegen das Rinnen der Nähte wurde bisher nur fortwährendes Nachstemmen angewendet, das im günstigsten Falle nur eine Dienstfahrt Erfolg hat.

Nach den hier bei allen Lokomotiven mit neuen flufseisernen Feuerbüchsen gemachten Erfahrungen genügt die bisherige einfache oder doppelte Glattnietung für die in diesem Stoffe im Betriebe auftretenden Wechsel der Spannungen nicht; eine innigere Verbindung der Bleche mufs hergestellt werden, so lange es nicht gelingt, die Feuerbüchse aus einem Stücke herzustellen.

Der Verfasser hat zu dem Zwecke den Vorschlag gemacht, die Flächen der Überlappungen nach dem vollständigen Anrichten der zur Vernietung fertigen Bleche mit elektrisch oder mit Prefsluft betriebenen Fräsmaschinen unter dem Winkel von 45 ^{0} zum Rande mit dreieckigen Rillen zu versehen, die von innen nach aufsen von 0 bis 0,5 mm an Tiefe zunehmen, und sich in beiden Blechen rechtwinkelig kreuzen (Textabb. 2).

Abb. 2.



Zwischen diese Flächen kommt als Zwischenlage ein Streifen weichen, papierdünnen Kupferbleches.

Beim Nieten pressen sich die scharfen Rillenkanten, das Kupferpapier schneidend, gegen einander und bilden so ein festes Gitter als unzerstörbare siebartige Metalldichtung.

Das Ineinandergreifen unendlich vieler kleiner Teilchen dieser Flächendichtung erhöht auch die Reibung und entlastet die Niete.

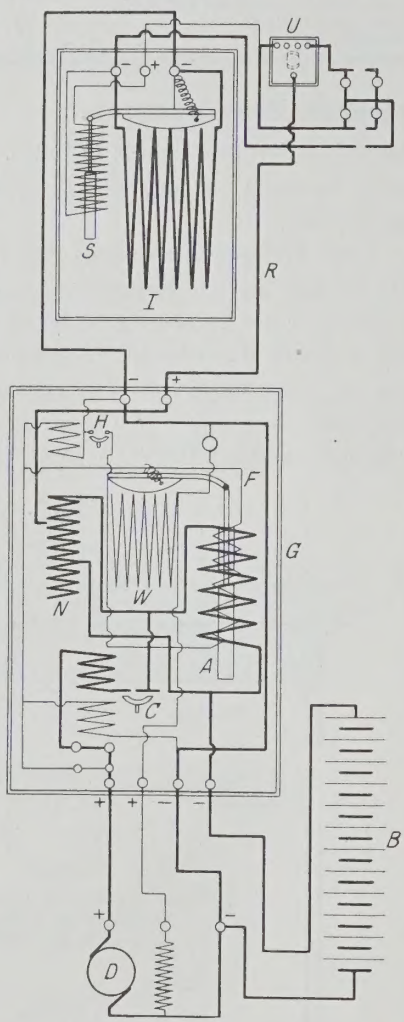
Entwickelung der elektrischen Zugbeleuchtung.

(Schluß von Seite 93.)

Elektrische Zugbeleuchtung von Vickers.

Die Anlage umfafst Speicher, Stromerzeuger, Erzeugerregler, Lampenregler und Hauptschalter der Lampen. Der Erzeuger ist eine Gleichstrommaschine mit Erregung in Nebenschlufs, deren Spannung und Strom durch einen Regler beeinflufst werden, der nach Mafsgabe der Geschwindigkeit und Belastung Widerstände im Erregerkreise selbsttätig zu- und ab- und auch den Speicher abschaltet, wenn er voll geladen ist. Der Regler für die Lampen schaltet Widerstände im Lichtkreise zu oder ab und stetigt so die Spannung der Lampen. Textabb. 10*) zeigt die Einrichtung. Der Bürstenhalter liegt für die Fahrrichtungen um etwa 110° drehbar auf einem Kugellager. Die Endstellungen des Bürstenhalters sind einstellbar. Der Sammeler ist weitgehend unterteilt, um trotz der ungünstigen Betriebsverhältnisse funkenfreies Bürstenspiel zu erreichen. Die Riemenspannung wird teilweise durch das Gewicht der Maschine, teilweise durch Federn geregelt. Die Maschine ist mit zwei angegossenen Stützen am Wagengestelle befestigt.

Abb. 10. Zugbeleuchtung von Vickers.



B = Speicher.
D = Stromerzeuger.
R = Lampenregler.
U = Hauptunterbrecher.
G = Regler des Stromerzeugers.
A = Reglersolenoid.
N = regelbarer Stufenschalter
C = Ausschalter.
H = Ausschalter bei voll geladenem Speicher.
F = Regler des Erregers des Stromerzeugers.
W = Erregerwiderstand.
I = Lampenwiderstand.
S = Solenoid.

Den wichtigsten Teil der Einrichtung bildet der Regler der Maschine. Er besteht aus Ausgleichsolenoid, regelbarem Ausschalter, Höchstausschalter des Speichers und aus den Sicherungen.

Das Ausgleichsolenoid trägt zwei Wickelungen; die eine, dicke liegt in Reihe und wird vom vollen oder teilweisen Ladestrome der Speicherzellen durchflossen, je nach der Stellung, die sie auf einem Stufenausschalter oder auf einem beweglichen Stromschliefser einnimmt. Diese Reihenwickelung regelt die in den Magnetstromkreis des Erzeugers eingeschalteten Widerstände in Abhängigkeit vom Ladestrome. Textabb. 10 zeigt die Anordnung der Schliefser und der auf ihrer Oberfläche bewegten Bürste. Da die Schliefser sehr nahe zusammen liegen, hat der Weicheisenkern des Solenoides nur einen sehr kleinen Weg zurückzulegen; seine Bewegung wird durch eine Luftdämpfung beeinflufst. Wächst der Ladestrom, so schaltet der Regler Widerstände in den Magnetstromkreis der Maschine ein, so dafs die Stromstärke unverändert erhalten wird; Schwingungen und Stöfse erhöhen die Empfindlichkeit der Vorrichtung. Für gewöhnlich geht der Lampenstrom nicht durch die Wickelung des Reglers, so dafs er unverändert bleibt, welche Zahl an Lampen auch angeschlossen ist.

Der Ausschalter besteht aus einer festen Bürste und einem beweglichen, vom Anker eines Elektromagneten betätigten Schliefser. Der Magnet trägt zwei Wickelungen: die eine, dünne liegt an den Erzeugerklemmen und schliefst den Ausschalter, sobald genügend hohe Spannung erreicht ist, die zweite, starke ist in Reihe mit dem Erzeuger geschaltet und verstärkt die Wirkung der Nebenschlufswickelung, so dafs trotz Stöfsen und Schwingungen sicherer Schlufs erzielt wird. Wird die Zuggeschwindigkeit so weit verlangsamt, dafs die Spannung der Maschine unter die des Speichers fällt, so hebt der Rückstrom die Wirkung der Nebenschlufswickelung auf und der Ausschalter wirkt.

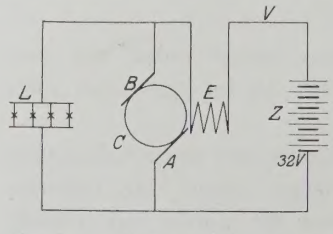
Der Höchstausschalter des Speichers ähnelt dem beschriebenen, nur ist er kleiner und hat nur eine dünne Wickelung, die an die Erzeugerklemmen gelegt ist. Diese bewirkt, dafs der Ausschalter geschlossen wird, wenn der Speicher voll ist und seine Spannung einen bestimmten, regelbaren Wert erreicht hat. Die Feindrahtwickelung des Reglers liegt dann unter Spannung und wirkt im Sinne der Starkdrahtwickelung. Dadurch wird der Ladestrom auf einen sehr geringen Wert herabgedrückt und das Überladen der Speicher verhindert. Liegt der Stromkreis der Lampen an den Klemmen des Stufenausschalters, so ist die Stromstärke in diesem Stromkreise vom Ladestrom unabhängig.

Der Regler für die Lampen gleicht dem des Erzeugers und hält die Spannung der Lampen auf $\pm$ 1,25% unveränderlich.

Zugbeleuchtung von Pintsch-Grob.

Die Einrichtung enthält den Stromerzeuger nach Textabb. 1 mit festen Bürsten in der spannunglosen Zone. Er ist so geschaltet, dafs die Spannung bei jeder Drehzahl und jeder Belastung ohne Verwendung von Ausgleichern, unabhängig von der Belastung und Wärme, annähernd gleich bleibt. Das Laden des Speichers beginnt sobald er nicht mehr ganz gefüllt ist, und hört selbsttätig auf wenn er voll ist, so dafs kein Überladen zu befürchten ist. Die

Abb. 11. Regelung der Spannung der Maschine, Pintsch-Grob.



*) Engineering, Band 46, S. 755.

Verbindung zwischen Erzeuger und Speicher wird während des Laufes der Maschine weder unterbrochen noch geändert. Die Maschine wird mit den Lampen und dem Speicher durch einen zwangläufig arbeitenden Selbstschalter bei einer gewissen Geschwindigkeit verbunden oder von ihnen abgeschaltet.

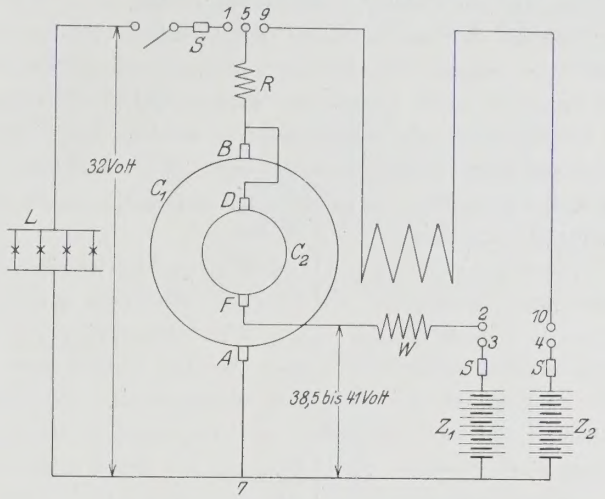
In Textabb. 11 ist C der Sammeler des Gleichstromerzeugers mit den festen Bürsten A und B, E die Erregerwickelung. Die Maschine ist so gebaut, dafs sie nur sehr wenig Erregerstrom bedarf, 1 V Spannung an den Klemmen der Erregerspule E reicht schon hin, um die Maschine bei der niedrigsten Drehzahl von 600 in der Minute voll zu erregen. Die Arbeit der Erregung ist bei der niedrigsten Geschwindigkeit nur 5 W und geht mit steigender Drehzahl der Maschine noch weiter zurück.

Die Maschine ist neben den Speicher Z von beispielsweise 32 V geschaltet. In der verbindenden Leitung V befindet sich die Wickelung E zum Erregen des Erzeugers. Nimmt man an, er erzeuge dieselbe Spannung, wie der Speicher Z von 32 V, dann fliefst in der Leitung V und in der Spule E kein Strom und die Maschine ist nicht erregt, also kann der Erzeuger auch nicht 32 V liefern, seine Spannung wird sofort sinken. Sie kann jetzt der entgegen geschalteten Spannung des Speichers nicht mehr das Gleichgewicht halten, also fliefst vom Speicher Z durch die Leitung V und die Erregerspule E ein Strom nach der Maschine. Dieser Ausgleichstrom erregt, die Spule E durchfliefsend, gleichzeitig den Erzeuger und da an der Erregerspule E nur 1 V wirken mufs, um die Maschine schon bei der kleinsten Drehzahl 600 in der Minute voll zu erregen, kann die Spannung des Erregers nicht tiefer als 1 V unter die entgegen geschaltete des Speichers von 32 V sinken, denn sänke sie tiefer, so würde der Erregerstrom viel zu grofs und damit auch die Spannung zu hoch und nicht zu tief werden.

Wächst die Drehzahl der Maschine, so sucht die Spannung zunächst zu steigen, sofort wird aber der erregende Unterschied der Spannungen an den Klemmen der Spule E ebenso viel vermindert. Da dieser $\leqq$ 1 V ist, so bedeutet jene Verminderung eine verhältnismäfsig starke Schwächung der Erregung. Die erregende Spannung kann deshalb nur weniger als 1 V um so viel steigen, wie die erregende Spannung vermindert werden mufs, damit trotz der erhöhten Drehzahl die alte Spannung erhalten bleibt. Auch ein von verstärkter Belastung der Maschine herrührender Abfall der Spannung kann nicht aufgeheben, da bei etwa eintretender Erniedrigung ein entsprechend stärkerer Strom durch den Erreger fliefsen mufs.

Um das Laden der Speicher während der Fahrt zu ermöglichen, ist er in zwei Hälften geteilt, von denen eine geladen wird, während die andere den erregenden Strom liefert. Der Erzeuger mufs zu diesem Zwecke eine noch höhere Spannung liefern können, als die durch den angeschlossenen Stromkreis des Erregers unmittelbar geregelte. Zu diesem Zwecke trägt der Anker zwei getrennte Wickelungen mit je einem Sammeler. Die Sammeler sind in Textabb. 12 durch die Kreise C_1 und C_2 angedeutet. C_1 mit den Bürsten A B liefert die auf die oben beschriebene Art eingestellte Spannung von 32 V. Die Zusatzwickelung mit dem Sammeler C_2 und den Bürsten D F wird in Reihe mit der ersten Wickelung geschaltet und fügt zu deren Spannung noch etwa 6,5 V hinzu, so dafs zwischen den Bürsten A und F die Spannung 38,5 V herrscht, die zum Laden der einen Hälfte des Speichers benutzt wird. Um bei starker

Abb. 12. Schaltung zum Laden des Speichers, Pintsch-Grob.



Erschöpfung des Speichers zu grofse Stärke des Ladestromes zu vermeiden, ist dauernd ein kleiner Widerstand W in die Ladeleitung eingeschaltet. Während also der Lichtstrom für die Lampen L nur die Wickelung für 32 V durchfliefst, wird der Ladestrom erst durch diese, dann durch die für 6,5 V geführt. Die Zusatzwickelung mit dem Sammeler C_2 läuft in demselben magnetischen Felde, wie die Hauptwickelung und mufs, wie diese, unveränderliche Spannung erzeugen. Beide Wickelungen liefern deshalb zusammen unveränderlich etwa 2,4 V für die Zelle.

Das Zu- und Ab-Schalten der Maschine von Speicher und Lampen bei einer gewissen Geschwindigkeit geschieht mit einem Fliehschalter an der Maschine. Dieser wechselt auch die beiden Hälften des Speichers nach jedem Halte, damit alle Zellen geladen werden. Die in Textabb. 12 mit Zahlen bezeichneten Punkte stellen die Schaltschliefser dar. Sie werden in folgender Weise verbunden: Für Stillstand: 3 und 4 mit 1, die übrigen bleiben frei; für Lauf: nach jedem zweiten Halte 5 mit 9 und 1, 3 mit 2, ferner 4 mit 10; nach dem übrigen Halten: 5 mit 9 und 1, 3 mit 10, ferner 4 mit 2. Bei Wechsel der Drehrichtung werden überdies die Pole 9 und 10 der erregenden Wickelung E durch eine einfache Vorrichtung vertauscht.

Meist wird der Stromerzeuger durch Riemen von einer Wagenachse angetrieben. Die Maschine wird entweder am Wagenboden oder an Drehgestellen hängend angeordnet; dann wird die Wirkung des Gewichtes der Maschine mit der einer Feder so vereinigt, dafs die Spannung des Riemens unveränderlich bleibt. Wo grofse Leistungen zu übertragen sind und die Witterung dem Antriebe mit Riemen ungünstig ist, wird Antrieb mit Ketten vorgezogen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika fand die elektrische Beleuchtung der Züge rasche Ausbreitung, nachdem man ihre Vorteile erkannt hatte. 1912 waren von 13786 elektrisch beleuchteten Wagen 1680 nur durch Speicher, 307 durch Turbinen mit Stromerzeugern, 2069 durch beide zu-

sammen und 7060 durch Einzelerzeuger mit Antrieb von der Achse aus beleuchtet. Darin sind nicht einbegriffen 15000 Lokomotiven mit elektrischen Signallampen, die meist als kleine Bogenlampen ausgeführt sind und von einer Turbine mit Stromerzeuger auf der Lokomotive gespeist werden.

Für die Beleuchtung allein mit Speichern werden in den Vereinigten Staaten die üblichen Speicher aus 32 Zellen von 300 Ampst in zwei Kästen am Wagengestelle untergebracht. Sie müssen nach jeder Reise geladen werden, wozu auf den Bahnhöfen teuere Leitungen nötig sind. Die Anwendung dieser Art der Beleuchtung ist wegen der bekannten Nachteile im Rückgange begriffen.

Die Beleuchtung aller Wagen durch eine Turbine mit Stromerzeuger an der Spitze des Zuges arbeitet mit einem Gleichstromerzeuger von 20 KW. Der Gleichstrom wird durch zwei oder drei Leiter über den Zug verteilt und dient auch zum Laden der an jedem Wagengestelle angebrachten Speicher. Bei der Baltimore und Ohio-Bahn*) trägt jeder Wagen einen Speicher von 32 Zellen, der an die beiden durch den ganzen Zug laufenden Leitungen gelegt ist. Im Stromkreise der Lampen liegt ein Regler für die Spannung mit veränderlichem Widerstande, der sie auf 63 V hält. Die Turbine mit Stromerzeuger der Bauart Curtis macht 4500 Umläufe in der Minute und wird von Dampf mit 5 at Überdruck gespeist. Die Spannung des Erzeugers wird durch die Erregung zwischen 63 bis 90 V geregelt, die gewöhnliche Spannung schwankt zwischen 70 und 85 V. Arbeitet die Turbine während der Lichtstunden mit vollständig geladenem Speicher, so wird die Spannung auf einen Gleichgewichtwert von etwa 65 V eingestellt, wobei der eigentliche Lichtstrom vom Erzeuger geliefert wird. Bei der Bauart der Chikago, Milwaukee und St. Paul-Bahn läuft ein Dreileiter durch den Zug, wovon die ersten beiden an die Speicher, die anderen an die Lampen gelegt sind. Den Strom liefert auch hier eine Turbine mit Stromerzeuger auf der Lokomotive oder im Gepäckwagen. Die Klemmenspannung wird vom Führerstande aus durch einen von Hand betätigten Widerstand unveränderlich erhalten. Bei der Bauart der Union Pazifik-Bahn erfolgt das Laden der Speicher nur um Mitternacht, wenn die durch die Beleuchtung verbrauchte Stromstärke gering ist. Legt man den Ladeschalter des Speichers in die Ladestellung um, so teilt man den Speicher in zwei Hälften von je 16 Zellen und legt beide Hälften über einen regelbaren Metallwiderstand an die gewöhnliche Lampenspannung von 65 V.

Die in den Vereinigten Staaten verwendeten Arten der Beleuchtung der einzelnen Wagen sind zahlreich, aber meist mehr oder weniger auf die Bauart von Bliss zurückzuführen. Sie haben stets nur einen Speicher. Der Stromerzeuger ist eine gewöhnliche Gleichstrommaschine, deren Feld selbsttätig durch einen Regler beeinflufst wird. Der Arbeitvorgang ist derselbe, wie bei der Zugbeleuchtung Brown-Boveri, doch ist deren Regler durch eine andere Vorrichtung ersetzt, beispielsweise durch einen verstellbaren Widerstand aus einer Zahl Kohlenscheiben, die gegen einander gepreſst und von dem erregenden Strome des Erzeugers oder vom Lichtstrome durchflossen werden, oder man verändert den Widerstand durch Änderung des auf den Scheiben lastenden Druckes. Bei der Bauart Bliss besteht die Ausrüstung erstens aus einem Selbstschalter, der den neben den Speicher geschalteten Erzeuger selbsttätig in den Stromkreis schaltet, sobald seine Spannung einen bestimmten Wert erreicht hat; zweitens aus einem Elektromagnet als Stromregler, der mit dem Anker des Erzeugers in Reihe geschaltet ist, und dessen Kern durch ein Hebelwerk auf einen Kohlenwiderstand wirkt, der seinerseits wieder in Reihe an das Feld der Maschine gelegt wird; dieser Regler hält die Stromstärke solange gleich, bis die Klemmenspannung am Erzeuger oder Speicher einen bestimmten Wert erreicht hat; drittens einem Elektromagnet als Regler der Spannung, der im Nebenschlusse an die Erzeugerklemmen gelegt ist, und dessen Kern auf einen veränderlichen Kohlenwiderstand wirkt, der in Reihe mit der Feldwickelung des Erzeugers liegt und die Ladespannung bei geladenem Speicher unveränderlich hält; viertens einem Magnetschalter als Regler der Spannung und einem Elektromagnet, der im Nebenschlusse am Stromkreis der Lampen liegt und dessen Kern über ein Hebelwerk auf einen veränderlichen Kohlenwiderstand wirkt, der in Reihe mit den Lampen geschaltet ist. Dieser Regler hat die Spannung der Lampen auf höchstens 2 % veränderlich zu halten.

Der Erzeuger arbeitet also anfänglich mit unveränderlicher Stromstärke, bis der Speicher geladen ist, mit einer zwischen 2,4 bis 2,7 V für die Zellen liegenden Spannung und dann mit unveränderlicher Spannung. Unabhängig von der Spannung an Speicher oder Erzeuger wird die Klemmenspannung an den Lampen durch einen unabhängigen Regler unveränderlich gehalten.

Der Stromerzeuger hängt am Wagengestelle, der Riemen wird von regelbaren Federn gespannt. Die Riemenscheiben sind gelocht, um die Reibung des Riemens zu erhöhen. Bei Wagen mit zwei oder drei Achsen kommen wegen der hohen zu übertragenden Leistung und wegen Gleitens der Riemen verhältnismäſsig oft Betriebstörungen an dem Riemenantriebe vor.

Die amerikanischen Wagen für Fahrgäste bilden gewöhnlich nur ein Abteil ohne Zwischenwände, man kann daher die Leuchtkörper sehr günstig verteilen. Die mittlere Lichtstärke ist etwa 15 Meterkerzen.

Die Beleuchtungsanlagen für Einzelbeleuchtung werden gewöhnlich für 2,3 oder 4 KW-Leistung und 30 oder 60 V Spannung berechnet, am häufigsten ist die Einrichtung für 2 KW. Die Gewichte gibt Zusammenstellung I an.

Zusammenstellung I.

Leistung des Stromerzeugers	Gewicht		
	der Einrichtung ohne Speicher	Speicher von 300 Amps für Kasten mit	
		16 Zellen	32 Zellen
KW	kg	kg	kg
2	600	1000	2000
3	675	1000	2000
4	725	1000	2000

Sch.

*) Lumière Electrique, 36. Jahrgang, 22. Band, S. 673.

Abb. 1. Seitenansicht.

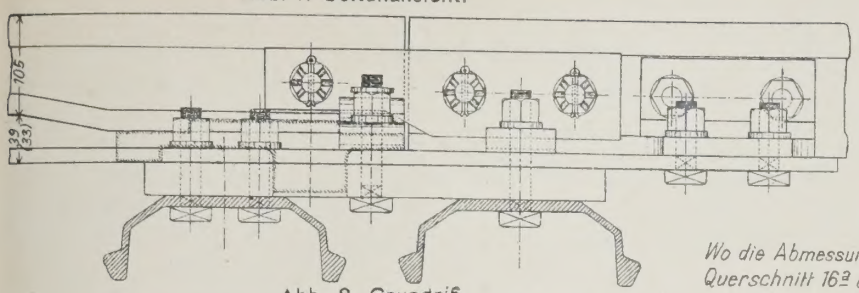
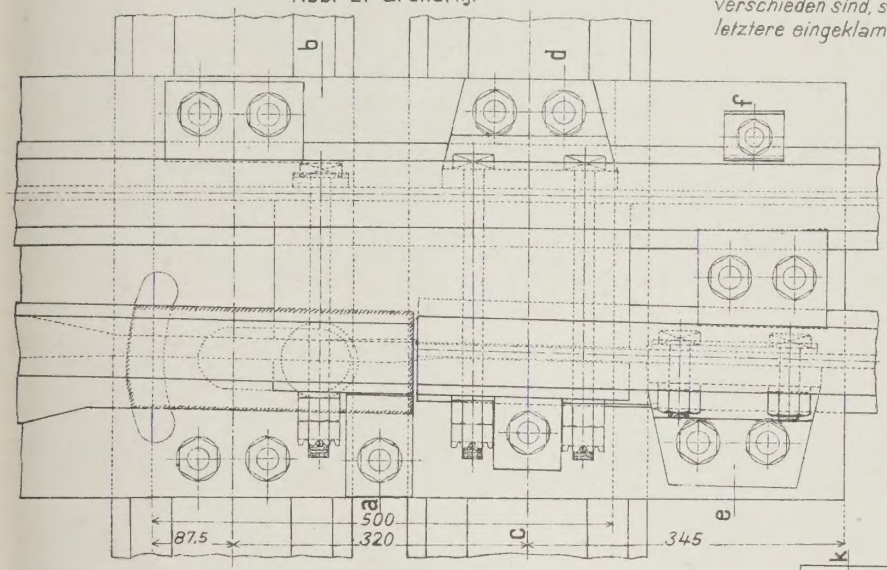


Abb. 2. Grundriß.



Wo die Abmessungen für Querschnitt 16a und 16 verschieden sind, sind letztere eingeklammert.

Abb. 3. Schnitt a-b.

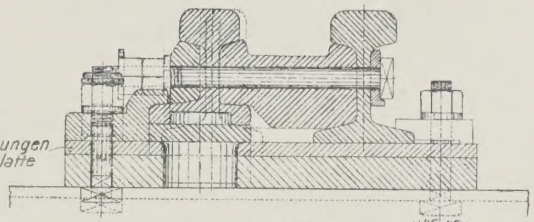


Abb. 4. Schnitt c-d.

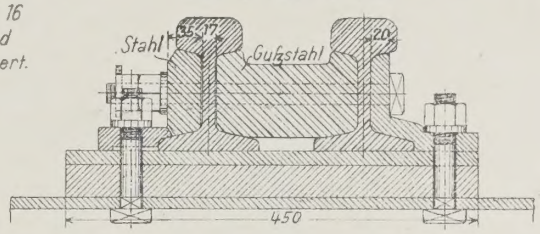


Abb. 5. Schnitt e-f.

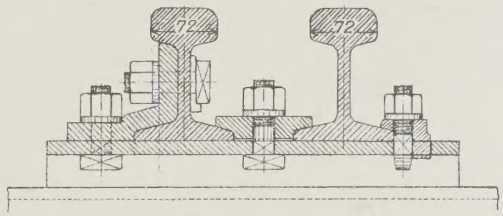


Abb. 6 bis 9. Zungenende.

Abb. 6.

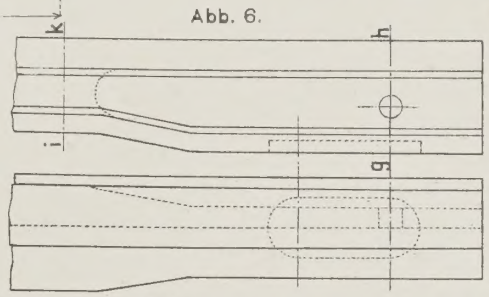


Abb. 7. Schnitt g-h.

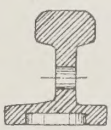


Abb. 8. Schnitt i-k.

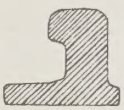
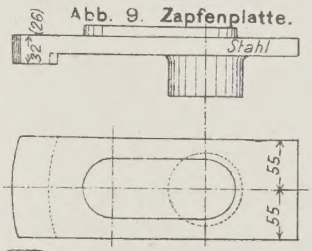


Abb. 9. Zapfenplatte.



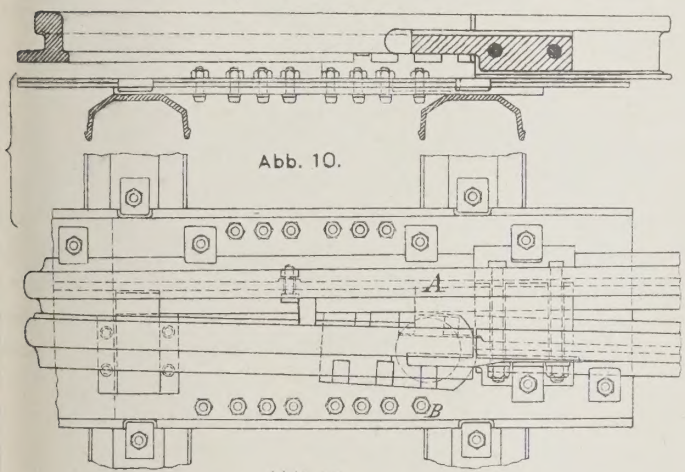


Abb. 10.

Abb. 11.

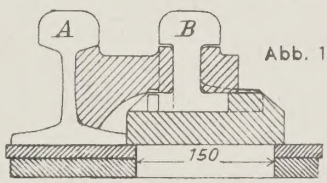


Abb. 12.

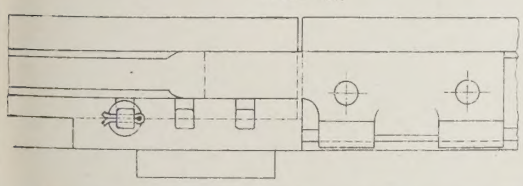
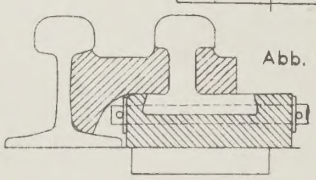
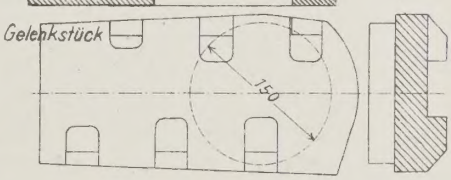


Abb. 13.





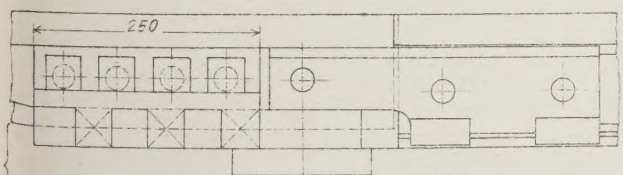


Abb. 15.

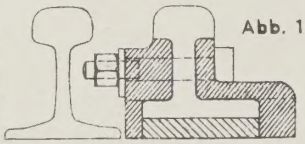


Abb. 14.

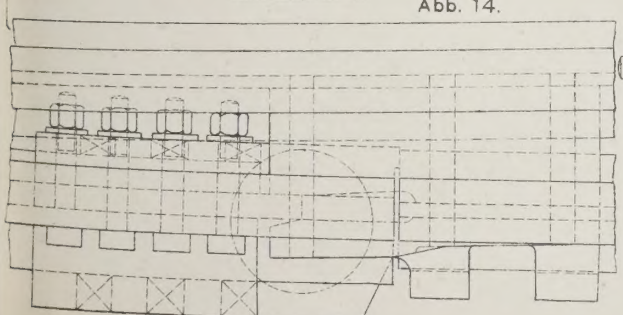


Abb. 16.

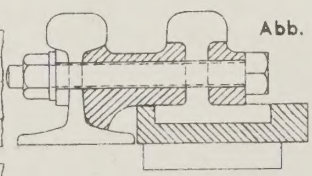


Abb. 1 bis 9.
Zungendrehstuhl für Kreuzung- und Doppel-Weichen, Querschnitt 16a und 16.

Maßstab 1:8

Abb. 10 bis 16.
Gelenk-Weiche von J. Vögele in Mannheim.

Maßstab für Abb. 10 und 11 = 1:16.
„ „ „ 12 bis 16 = 1:8.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Ausbildung von Weichen.

† G. Klatt, Ingenieur in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 16 auf Tafel 17.

Unter den vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 910 aufgestellten technischen Fragen befand sich die, ob Erahrungen über neuere Bauarten von Drehstühlen vorliegen, ei denen ihre bisherigen Mängel vermieden sind. Ferner ar anzugeben, wie sich Weichen mit federnden Zungen beährt haben, und zwar hinsichtlich der Erhaltung, der Beiebsicherheit, der bei der Umstellung am Orte oder von rn zu überwindenden Federwirkung und der Kosten gegenber den bisher üblichen Weichen. Schliefslich wurde gefragt, b Weichen, deren Zungen mit den Anschlufsschienen durch edernde Laschen verbunden sind, mit befriedigendem Erfolge ngewendet werden, und wie sich ihre Kosten gegenüber den isher üblichen Weichen verhalten. Bezüglich der Kreuzungs-

Abb. 1. Maßstab 2 : 17.

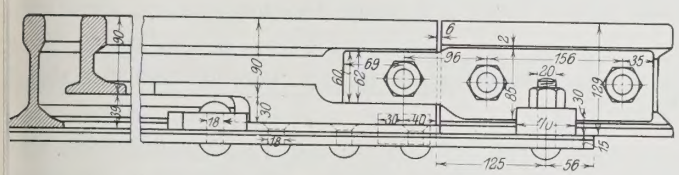
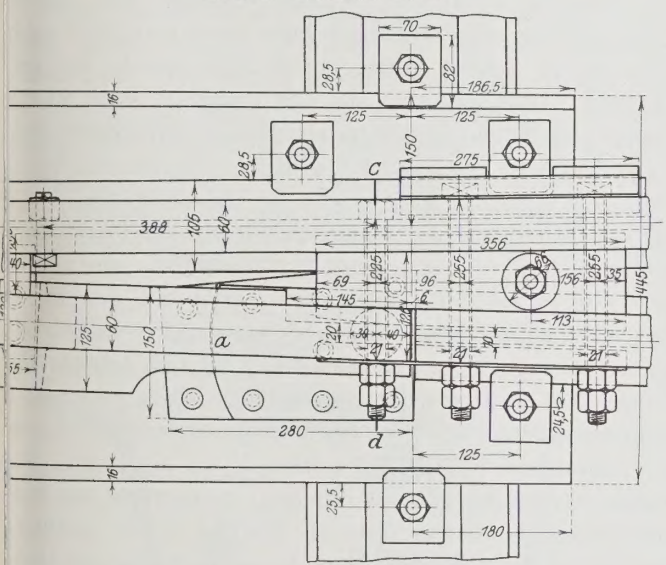


Abb. 2. Maßstab 2 : 17.

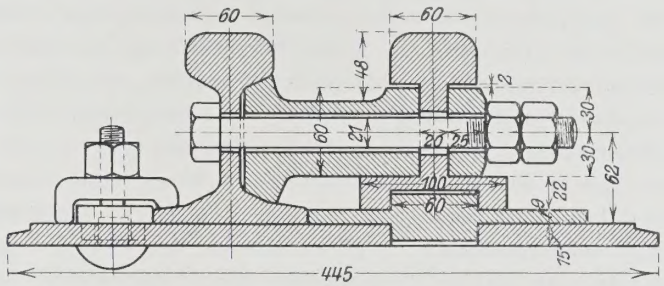


eichen war mitzuteilen, ob Bauarten in Verwendung stehen, i denen die Drehstühle durch Federzungen, federnde Laschen er federnde Anschlufsschienen ersetzt sind*). Hiernach erlten die Zungen der badischen, bayerischen und württemrgischen Weichen seit 1899 und 1902 unter der Wurzel he runde Ausfräsung von 60 mm Durchmesser und 13 mm efe zur Aufnahme eines Drehzapfens (Textabb. 1 bis 3).

*) Die Beantwortung ist in dem Buche „Fortschritte der Technik s deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. VIII. Abflung Herausgegeben vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltgen als Beantwortung technischer Fragen nach den Beschlüssen XX. Technikerversammlung vom 4. bis 6. Juli 1912 in Utrecht", V. Ergänzungsband zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnsens in technischer Beziehung. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1912, halten. Organ 1912, S. 336.

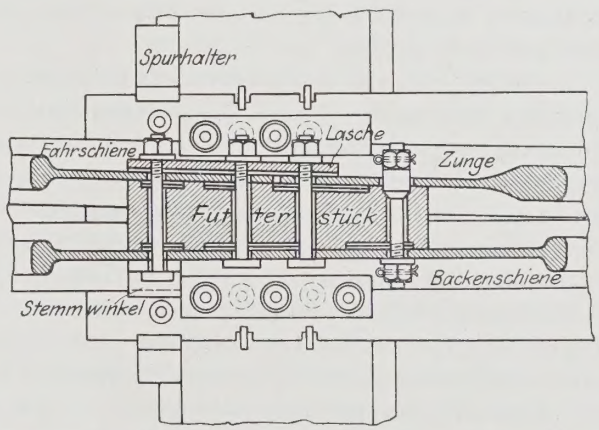
Dieser wird durch seitliche Lappen mit der Weichenplatte vernietet. Die Zunge ist an der Backenschiene mit Futterstück und durchgehender Schraube befestigt. Sie wird gegen Wandern

Abb. 3. Schnitt c—d, Textabb. 2. Maßstab 1 : 5



durch Verlaschung mit der Anschlufsschiene und durch ein nach einem Kreisbogen ausgeschnittenes Stemmstück a der Drehzapfenplatte, gegen das sich die unten entsprechend bearbeitete Zunge legt, gesichert. Bei den oldenburgischen Bahnen*) werden die Mängel des Drehstuhles an den noch damit versehenen Weichen dadurch beseitigt, dafs der bearbeitete Teil der Zunge am Wurzelrande abgeschnitten, diese hier in Schienenform ausgeschmiedet und durch Laschen mit zweimittigen Schrauben mit der entsprechend längern Anschlufsschiene fest verbunden wird. Hinter diesem neuen Wurzelstofse werden die Anschlufsschienen frei auf die Unterlegplatten der folgenden drei oder vier Schwellen gelegt, so dafs das Umlegen der Zungenvorrichtung durch Biegen der Anschlufsschienen erfolgen kann. Diese abgeänderte Bauart, die der mit federnden Schienen hinter den Zungen vom Bochumer Vereine entspricht, soll sich gut bewährt haben. Auf den sächsischen Bahnen werden nur Wurzelstühle nach Textabb. 4 verwendet. Die

Abb. 4.



Blockzungen werden am Anschlufsende nach der Anschlufsschiene im Gesenke ausgeschmiedet oder -gepreſst und mit ihr so verlascht, dafs die Bewegung der Zunge ohne Spannung möglich ist. Diese Bauart schützt Zunge und Backenschiene vor gegenseitiger Längsbewegung; sie soll sich gut bewährt haben.

Diese Antworten führten die Technikerversammelung zu

*) Organ 1911, S. 138; 1912, S. 66, 237.

der Folgerung, dafs Erfahrungen über neuere Bauarten von Drehstühlen nicht vorliegen.

Die Berichte über die Weichen mit federnden Zungen ergaben, dafs die Erhaltungskosten geringer sind, die Betriebsicherheit gröfser ist, das Umstellen etwas gröfsere Kraft erfordert. Die Kosten der Beschaffung sind bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen denen der Drehstuhlweichen fast gleich, bei den oldenburgischen Bahnen ist der Unterschied unwesentlich, bei anderen Verwaltungen steigt er aber je nach Zahl und Bauart bis auf 73 %. Die Fernbedienung von Federweichen durch Stellwerke hat hinsichtlich der in der abliegenden Zunge auftretenden Federkraft im Allgemeinen keine Schwierigkeiten ergeben. Nach den Angaben der Generaldirektion in Schwerin zeigten sich Anstände nur insofern, als das Hakenschlofs bei etwa 400 m Stellweite das Verschlufsstück nicht mehr zuverlässig umfafste. Bis zu dieser Entfernung genügte eine mäfsige Vergröfserung der Spanngewichte, bei noch gröfseren reichte diese Mafsnahme jedoch nicht mehr aus, da das Hakenschlofs nach gewaltsam herbeigeführter Schlufsbewegung wieder in seine ursprüngliche ungenügende Verschlufslage zurückfederte. Gleiche Erfahrungen über ungenügenden Verschlufs bei langen Drahtzügen wurden auch von dem österreichischen Eisenbahnministerium mitgeteilt. Um diesen Übelstand zu beseitigen, wurde versuchsweise das Stellgewicht am Weichenbocke belassen und am Zugstangenhebel in aufrechter Lage so befestigt, dafs es beim Umstellen der Weiche ohne Leergang mitbewegt wurde und in der Endstellung durch seine Schwere die Wirkung der Federn im Stellhebel unterstützte. Letztere haben den Zweck, die Federkraft der abliegenden Zunge aufzuheben. Diese Anordnung hat die Vorteile, dafs die zum Umstellen der Weiche erforderliche Kraft durch das Gewicht wesentlich verringert, und der Drahtzug in der Ruhelage etwas entlastet wird. Bei den sächsischen Staatsbahnen wird die Vorsicht gebraucht, durch Stellwerke von fern bediente Federweichen an den einzelnen Zungen mit Überwachungriegeln zu versehen, wenn sie von Fahrgastzügen gegen die Spitze befahren werden.

Die damals erst wenig angewendete Fernbedienung von Federweichen durch elektrische und elektrisch gesteuerte Prefsluft-Stellwerke hatte im Allgemeinen keine Schwierigkeiten ergeben. Sie erforderte aber besondere Einrichtungen, um dauernd sichern Zungenverschlufs der Weiche zu gewährleisten. Zu diesem Zwecke wurden Sperren in die elektrischen Antriebe eingebaut, besondere elektrische Weichenantriebe und Triebmaschinen, sowie Weichenantriebe mit weiterm Zilinder verwendet.

Die Technikerversammelung kam zu nachstehender Folgerung:

»Die Fernbedienung von Federweichen erfordert etwas gröfsere Kraft, als die von Drehstuhlweichen, sie hat aber sonst keine besonderen Schwierigkeiten ergeben. Um bei Federweichen, die von fern durch Maschinen gestellt werden, die in der abliegenden Zunge auftretende Federkraft unschädlich zu machen, war teilweise, besonders bei längeren Drahtzügen, eine Vergröfserung der Spanngewichte nötig. Vorsichtshalber werden bei solchen Weichen auch Überwachungriegel an den einzelnen Zungen angewendet, wenn sie von Personenzügen gegen die Spitze befahren werden.

Bei elektrischer Fernstellung von Federweichen erhält der Weichenantrieb meist eine Sperre, die das Rücklaufen der Triebmaschine nach erfolgter Umstellung der Weiche verhindert und damit dauernd sichern Verschlufs der Zungen gewährleistet.

Bei der elektrisch gesteuerten Fernstellung durch Prefsluft mufsten zu demselben Zwecke Weichenantriebe mit gröfsern Durchmesser der Zilinder eingebaut werden.«

Aus den Berichten über die andern Fragen wurde folgendes gefolgert:

»Einfache Weichen, deren Zungen mit den Anschlufsschienen durch federnde Laschen verbunden sind, kommen im Vereinsgebiete nicht vor.

Kreuzungsweichen mit federnden Laschenverbindungen an der Zungenwurzel sind nur bei einer Verwaltung eingeführt. Die Laschen verhindern zwar das Wandern der Zungen, jedoch nicht das Entstehen von Absätzen zwischen Zunge und Anschlufsschiene.

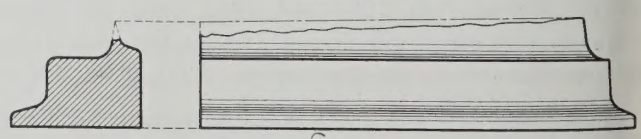
Kreuzungsweichen mit federnden Anschlufsschienen hinter den Zungen haben sich bisher bewährt.

Versuche mit Kreuzungsweichen mit federnden Zungen und beweglichen Spitzen in den Doppelherzstücken sind im Gange.«

In den Berichten ist erwähnt, dafs von den meisten Verwaltungen die einfache Weiche mit federnden Zungen nur versuchsweise in einigen Stücken eingelegt war, auf den preufsisch-hessischen Strecken dagegen schon etwa 6000 solche Weichen in Betrieb waren. Diese Zahl spricht für grofse Vorzüge. Auch abgesehen von dem erwähnten etwas schweren Gange und der in der abliegenden Zunge auftretenden Federkraft bestehen jedoch auch Nachteile. So können bei der preufsisch-hessischen Federweiche die Hakenschrauben Nr. 62 die zur Befestigung der Backenschienen an der Innenseite des Gleises dienen, also unter den Weichenzungen, und zwar unmittelbar an den Gleitstühlen sitzen, nicht mit dem gewöhnlichen Schraubenschlüssel angezogen werden. Um die Schraube zu befestigen, werden entweder die Zunge vom Antriebe abgebunden und dann von der Backenschiene abgezogen, oder die Schraubenmuttern mit dem Flachmeifsel angetrieben. Ersteres Verfahren kann den Betrieb gefährden, bei der zweiten Mafsnahme werden die Muttern verhauen, die Gewinde von Mutter und Bolzen beschädigt, also die Muttern locker geschlagen. Deshalb ist die Vorhaltung eines besondern Schraubenschlüssels mit dünnem Maule und Arme erforderlich.

Bei den Weichenzungen bröckeln bekanntlich die dünnen Spitzen im Laufe der Zeit aus (Textabb. 5). Man hat ver-

Abb. 5.



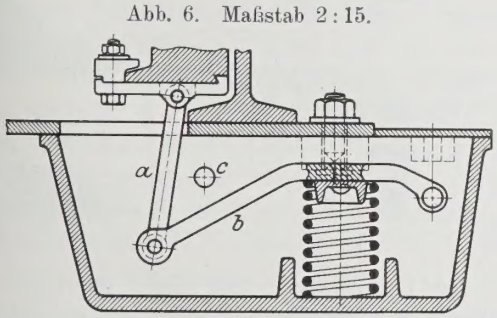
sucht, derartig beschädigte Zungen durch Aufschweifsen von Stahlstäben und Nachhobeln zu erhalten; das österreichische Eisenbahnministerium teilte mit, dafs einige österreichische Direktionen damit Erfolge erzielt haben. Das Schweifsen, Richten und Nachhobeln von wenig schartigen Zungen hat

r das Stück rund 12,10 ℳ gekostet. Mehrere andere Ver-ltungen hatten ungünstige Ergebnisse. Die Techniker-rsammelung kam hiernach zu der Folgerung, dafs über die iederherrichtung von ausgebröckelten Zungenschienen aus-ichende Erfahrungen nicht vorliegen. Der etwaige Ersatz ier 10 m langen Federzunge für einfache Weichen 8ª 1 : 9 stet aber rund 114 ℳ gegen 52 ℳ bei der 5,3 m langen nge der Drehstuhlweiche 8ª 1 : 9.

Als ein Übelstand wird auch das Fehlen einer die Backen-hiene, Zungenschiene und sonstige Teile zu einem Stücke rbindenden Weichenplatte empfunden. Nach vorläufigem sammenbauen der Zungenvorrichtung im liefernden Werke, e das zum guten Passen ihrer Teile, für die Herstellung der chtigen Spur und des richtigen Eingriffes des Hakenver-hlusses mit genau gelochten, die Gleitstühle tragenden hwellen vorgeschrieben ist, werden die Teile wieder getrennt, rsendet und gelagert; alle Teile einer Weiche erhalten das-be Zeichen, um beim Abrufen aus dem Lager und beim erlegen Verwechselungen zu vermeiden.

Schliefslich ist keine Lösung gefunden, die federnde ngenvorrichtung so umzugestalten, dafs sie für einfache, ppel- und Kreuzungs-Weichen gleichmäfsig benutzt werden nn. Die preufsisch-hessischen Staatsbahnen haben zwar ver-hweise doppelte Kreuzungsweichen 1:9 mit federnden Zungen d beweglichen Spitzen der Herzstücke eingebaut; die Zungen fsten andere Längen erhalten, als bei den einfachen eichen 1 : 9. Die Weiche hat eine verwickelte Bauart, der sammenbau kann daher nur an der Verwendungstelle selbst olgen. Die grofsen Unterlegplatten hindern das Unterstopfen Weichenschwellen. Der Widerstand beim Stellen ist sehr fs. Versuchweise hat man Entlastungen des Bochumer Ver-es (Textabb. 6) angebracht. Die Rückfederung wird durch

Abb. 6. Maßstab 2 : 15.



entgegengesetzt wirkenden Hebel a aufgehoben. Der An-lag c verhindert, dafs die Feder den Hebel b zu hoch ckt.

Bei den Weichen mit federnden Schienen hinter den gen federn nicht die Zungen, sondern die mit den Zungen verlaschten Schienen, sodafs der Zungenstofs mit bewegt d. Die Einfräsung der Zungen, wie bei den Federzungen, nicht erforderlich. Die von einigen Fachleuten vermifste chenplatte ist wieder eingeführt. Die probeweise ein-auten doppelten Kreuzungsweichen 1 : 9 sollen sich im All-einen gut bewährt haben. Der etwas schwere Gang wurde h Anbringung der Entlastung nach Textabb. 6 überwunden.

Die Reichsbahnen in Elsafs-Lothringen haben 1910 eine Weiche mit Drehzapfen (Abb. 1 bis 9, Taf. 17) entworfen, die neben der einfachen Federweiche vorzugsweise für Kreuzung- und Doppel-Weichen verwendet werden soll. Die Zunge ist am Ende ausgeschmiedet und hier mit einer einfachen Zapfenplatte verbunden. Diese hat eine möglichst grofse länglich runde Ansatzfläche, die in die entsprechende Ausfräsung der untern Fufsfläche der Zunge rotwarm eingelassen wird. Hierdurch wird nach dem Erkalten eine unverrückbar feste Verbindung beider Teile erzielt und das Auswirken der Zunge ist vermieden, die volle Auflagerfläche erhalten. Unten hat die Drehzapfenplatte einen Zapfen von 80 mm Durchmesser, der in die Weichenplatte und eine mit dieser und den beiden Stofsschwellen verschraubte, verstärkende Platte greift. Zur Verhinderung des Wanderns der Zunge fafst die Platte ferner mit einem vordern Bogenansatze in einen bogenförmigen Schlitz der Weichenplatte. Die Verbindung der Backenschiene mit der Zunge und der Anschlufsschiene erfolgt durch ein stählernes Futterstück und eine besondere Stofslasche mit drei durchgehenden Bolzen. Die Backen- und die Anschlufs-Schiene sind gegen Wandern durch kurze, mit der Schiene verschraubte Stemmwinkel gesichert.

Ähnliche Ausbildung zeigt die Gelenkweiche von Vögele in Mannheim (Abb. 10 bis 16, Taf. 17) mit besonderm Gelenkstücke und Drehzapfen an der Zungenwurzel, der in die Weichenplatte greift, während die Zunge von oben lose in das Gelenkstück eingelegt wird. Der Drehzapfen hat 150 mm Durchmesser, um eine möglichst grofse Fläche für Abnutzung zu erhalten. Für die Verbindung des Gelenkstückes mit der Zunge werden drei verschiedene Lösungen verwendet.

Nach Abb. 10 und 11, Taf. 17 dient zur Aufnahme des Drehzapfens aufser der Weichen- eine mit dieser verschraubte, verstärkende Platte. Das Gelenkstück erhält auf seiner Oberfläche und jeder Längsseite drei besonders ausgearbeitete Knaggen, die sich in entsprechende Ausklinkungen im Fufse der Zungenschiene legen. Durch den Eingriff der Knaggen in den Zungenfufs wird das Gelenkstück bei der Bewegung der Zungen mitgenommen, und die Bewegung auf den Drehzapfen übertragen. Die Backenschiene wird mit der Zunge und der Anschlufsschiene durch einen als Futterstück dienenden Stahlklotz und aufserdem durch eine kräftige Winkellasche mit zwei durchgehenden Bolzen verbunden. Die Lasche erhält Ausklinkungen, um das Wandern der Anschlufsschiene zu verhindern. Für den Ausschlag der Zunge sind in dem Stahlklotze und der Lasche entsprechende Spielräume vorgesehen.

Nach Abb. 12 und 13, Taf. 17 liegt der Zungenfufs schwalbenschwanzförmig in dem Gelenkstücke. Er wird aufserdem durch drei Keile unter der Zunge rechtwinkelig zur Fahrkante am Gelenkstücke befestigt. Die Keile greifen halb in die Unterfläche der Zunge, halb in das Gelenkstück; gegen Verschiebungen werden sie zu beiden Seiten durch Splinte gesichert.

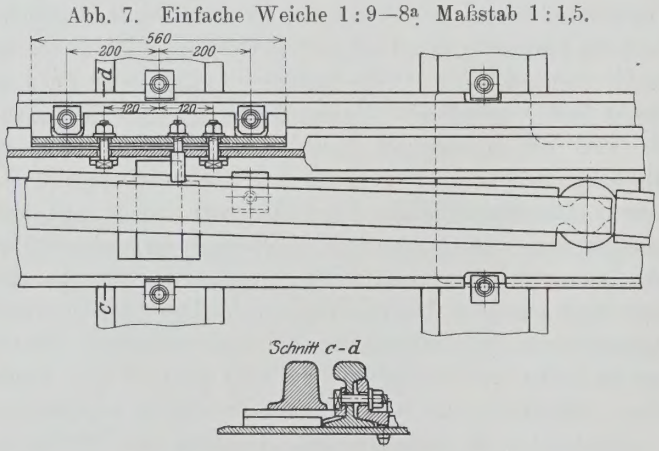
Nach Abb. 14 bis 16, Taf. 17 wird die Verbindung des Gelenkstückes mit der Zunge ohne deren Schwächung durch Ausklinkungen dadurch erreicht, dafs zwei kräftige Stemmlaschen neben der Stofslasche zu beiden Seiten der Zunge mit

drei Klinken in das entsprechend ausgearbeitete Gelenkstück eingreifen. Die Stemmlaschen werden durch vier kegelige, durchgehende Bolzen mit der Zunge verbunden. Nietungen sind überall vermieden.

Nachteilig sind bei Abb. 10 und 11 und Abb. 12 und 13, Taf. 17 die Ausklinkungen des Zungenfufses, durch die die am meisten gespannten Fasern zerschnitten werden. Dieser Übelstand wird bei eintretendem Verschleifse an den Ausklinkungen dadurch vergröfsert, dafs die Klinkungen nachgefräst und ein neues Gelenkstück mit stärkeren Knaggen eingepafst werden mufs. Die Ausklinkungen sind bei Abb. 14 bis 16, Taf. 17 durch die Verwendung der Stemmlaschen vorteilhaft vermieden.

Die preufsisch-hessischen Staatsbahnen beabsichtigen, die für die Kreuzungsweichen erforderlichen Zungenvorrichtungen mit Drehstühlen wesentlich zu verbessern, um das für das richtige Wirken der Hakenschlösser schädliche Wandern der Backenschienen und Weichenzungen zu verhüten. Bei der jetzigen Bauart der Drehstuhlweichen werden die Backenschienen nur von Klemmplatten auf den Weichenplatten gehalten, dem Wandern wirkt also zunächst nur die Reibung des Schienenfufses auf der Weichenplatte und an den Klemmplatten entgegen, die stark vom Nachziehen der Bolzen in den Klemmplatten und vom Wetter abhängt; bei Nässe löst sich der Rost an den Reibungflächen und bildet ein Schmiermittel. Die bisher auf mehrere Schienenlängen vor und hinter den Weichen angewendeten Klemmen verhindern das Wandern auch nicht in ausreichendem Mafse, denn das ganze Gestänge verschiebt sich auch hierbei noch auf den Weichenplatten, weil diese, unter sich durch die Schwellen- und Hakenschrauben starr verbunden, einen sehr fest liegenden Rost bilden, über

Abb. 7. Einfache Weiche 1 : 9—8ª. Maßstab 1 : 1,5.

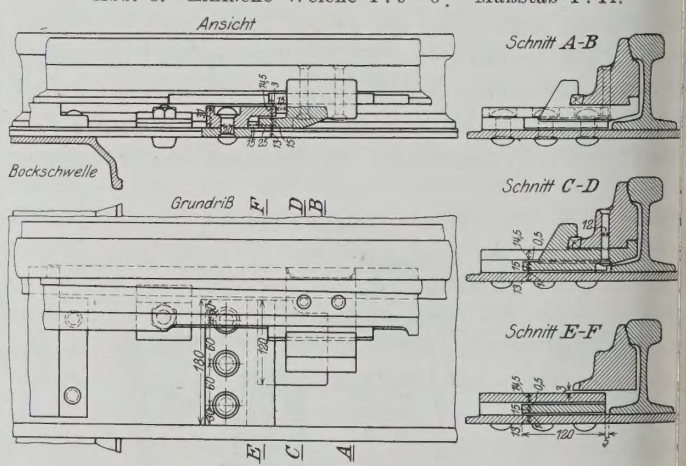


den das wandernde Gestänge hinweg gleitet. Hierbei treten die gefährlichen Verschiebungen zwischen Backenschiene und Zunge ein. Um diese wirksam zu verhindern, soll ein Stemmstück nach Textabb. 7 angeordnet werden, das an die Backenschiene geschraubt wird und bei tunlich geringem Spielraum mit kräftigen Ansätzen in die Weichenplatte eingreift.

Noch stärker, als bei den Backenschienen, tritt das Wandern bei den Zungen der Drehstuhlweichen auf, weil der Zunge die Stütze nach beiden Richtungen der Länge fehlt. Der ganze Druck beim Befahren der Zunge mufs von den keilig zur Richtung des Verschiebens stehenden Lagerflächen aufgenommen werden. Das hat schnellen Verschleifs der arbeitenden Flächen des Drehstuhles zur Folge. Zur Beseitigung des Wanderns der Zungen soll ein Stemmkloben nach Textabb. 8 angebracht werden. Ein besonderes Füllstück wird zwischen dem Stehlager und dem Zungenstuhle mit einem kräftigen Zapfen und durch Verschweifsung an der Zunge befestigt. Der Zapfen besteht mit dem Füllstücke aus einem Stücke und nimmt den Druck bei Längsbewegungen der Zunge auf.

Treten Ausleierungen am Drehstuhle ein, so kann sich die Zunge um die Längsachse drehen. Eine solche Verdrehung der Zunge entsteht, wenn sich ein Fremdkörper zwischen Backenschiene und Zunge befindet, und wird dadurch verstärkt, dafs der Haken am Zungenkloben tief und seitlich angreift, so dafs beim Riegelgang des Hakens ein sehr kräftiges Moment ausgeübt werden kann. Bei Versuchen hat sich gezeigt, dafs dieses Klaffen ein unzulässig hohes Mafs erreichen kann. Da dies gefährlich ist, wenn die Weiche gegen ein ein geklemmtes Steinchen verriegelt werden konnte, soll ein Zungenhalter (Textabb. 8) ähnlich der Bauart Brohl vorgesehen werden.

Abb. 8. Einfache Weiche 1 : 9—6ª. Maßstab 1 : 11.



Nach den Bestimmungen des Herrn Ministers sind nur stark befahrene Drehstuhlweichen gleich mit Stemmkloben zur Verhinderung der Längsverschiebungen der Zungen, mit Stemmstücken zur Verhinderung des Wanderns der Backenschienen und mit Zungenhaltern zur Beseitigung des Kantens der Zungen auszurüsten. Altbrauchbare Weichen, die zur Instandsetzung in die Werkstätten kommen, sollen nur ausnahmsweise mit Stemmkloben, aber nicht auch mit Stemmstücken und Zungenhaltern versehen werden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Eisenbahn-Gesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 500 und 507.)

Ausgabe 19 der »Railway Business Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika über »Congress und Eisenbahnen« enthält Folgendes.

Der »Congress« hat einen Ausschufs eingesetzt, um die Verhältnisse des zwischenstaatlichen und ausländischen Handels

und die Notwendigkeit weiterer Gesetzgebung darüber zu untersuchen. Die durch das Achtstunden-Gesetz bedingte, gewaltige Steigerung der Kosten des Betriebes verlangt eine allgemeine Gesetzgebung, die die Einnahmen in das richtige Verhältnis zu den wirklichen Zuständen des Geschäftes bringt. Die Verbesserung der bestehenden und der Bau neuer Bahnen sind stark zurückgegangen. Die Entwickelung der Beförderung hauptsächlich für Zwecke des Händels und der Landwirtschaft bildet eine wichtige Grundlage der Verteidigung des Landes. Die 1916 bestehenden Einrichtungen haben fast nirgend den Anforderungen entsprochen, an einigen Stellen völlig versagt. Bevor der mit der Herstellung und Verteilung des Schiefsbedarfes verbundene Versand begann, bestand Arbeitlosigkeit und Not bei dürftigem Eisenbahnverkehre. Die Anforderungen des Krieges in Europa waren die Grundlage des Aufschwunges seit dem Herbste 1915. Die amerikanische Ausfuhr an Kriegsbedarf hat stets nur einem kleinen Teile der Bedürfnisse jeder einzelnen Grofsmacht entsprochen. Ein amerikanischer Krieg würde die jetzt von den Vereinigten Staaten an Kriegsführende gelieferten Mengen an Kleidung, Nahrung und Kriegsmitteln stark vervielfachen; die Beförderung von Mannschaften würde hinzukommen, und gegen sie müfsten die Massen an Kriegsbedarf zurück stehen. Jetzt hat ein kleiner Teil der im Falle eines eigenen Krieges nötigen Leistung die Möglichkeiten des Betriebes erschöpft.

Die Entwickelung der Eisenbahnen hat aufgehört, weil die Geldgeber glauben, die Regierung wolle die Einnahmen der Eisenbahnen im Verhältnisse zu den Kosten des Betriebes zu niedrig halten. Weder die starke Zunahme an Roherträgen aus der Beförderung von noch die Anhäufung verfügbaren Geldes aus Kriegsbedarf hat geholfen, den Sinn für die Verbesserung oder den Bau von Eisenbahnen zu beleben. Auf dem »Congress« ruht hauptsächlich die Last der Neugestaltung der Aufsicht über die Eisenbahnen. Die früher einzelstaatliche Verkehrsmittel bildenden Eisenbahnen sind zwischenstaatliche geworden. Der »Congress« hat die ihm nach der Verfassung zustehende Macht, den zwischenstaatlichen Handel zu regeln, teilweise ausgeübt, und die Einzelstaaten haben fortgefahren, dieselben Veranstaltungen auszubauen. Vor das höchste Gericht gebrachte Fälle haben die Obergewalt der einzelstaatlichen Regierungen über alle den zwischenstaatlichen Handel etwa beeinflussenden Umstände festgestellt. Es handelt sich darum, welche Gebiete die Bundesregierung jetzt zweckmäfsig unter ihre Gewalt nimmt. Die Bildung von Körperschaften und der Erlafs von Sicherheitvorschriften sollten Sache des Bundes sein. Als Körperschaften stehen die meisten grofsen Eisenbahnen unter widersprechender Regelung von mehr, als einem Staate, was sie besonders in der Aufbringung von Mitteln hindert. Die den zwischenstaatlichen Handel beeinflussende Aufsicht über Frachtsätze sollte bundesstaatlich geregelt werden. Frachtsätze, Klasseneinteilung und den Ertrag beeinflussende Regelungen sind Gegenstand des Streites zwischen Bund und Einzelstaat und zwischen den Behörden des letztern, obgleich das bestehende Gesetz nach Auslegung des Obergerichtes dem Ausschusse für zwischenstaatlichen Handel Gewalt über alle diesen beeinflussenden Frachtsätze gibt; einige Mitglieder dieses Ausschusses bezweifeln freilich ihre Zuständigkeit. Der Ausschufs sollte die Macht haben, geringste und höchste Frachtsätze festzusetzen. Er hat das Recht, wenn er einen Frachtsatz als ungesetzlich erklärt, einen höchsten, aber nicht, einen geringsten dafür festzusetzen. Viele der wichtigsten Entscheidungen des Ausschusses betreffen das Verhältnis von Frachtsätzen, er kann aber beim Abändern eines Verzeichnisses von Frachtsätzen zum Zwecke der Beseitigung von Sondersätzen die Eisenbahnen als Körperschaften vor Verminderung ihrer ganzen Einnahme nicht schützen. Der »Congress« sollte durch Gesetz als Absicht der Regierung erklären, Frachtsätze zu gestatten, die das Einkommen der Eisenbahnen genügend für Betrieb, Erhaltung, Erweiterung und Unternehmergewinn gestalten. Dafs der Ausschufs nach dem Gesetze zu einer gegebenen Zeit nur einen Frachtsatz, nie den ganzen Aufbau von Frachtsätzen mit Rücksicht auf die Einnahmen im Ganzen beeinflussen konnte, hat dauernd erbittert. Das Gesetz kann zu hohe Einzelsätze, aber nicht im Ganzen zu niedrige Listen verhüten. In Verbindung mit der Gesetzgebung über den Achtstunden-Tag wurde vorgeschlagen, dem Ausschusse den dauernden Auftrag vom »Congress« zu geben, beim Festsetzen von Frachtsätzen die Erhöhung der Löhne und jeden andern, die Kosten beeinflussenden Umstand zu berücksichtigen.

Der Ausschufs sollte die Schaffung örtlicher, vom Präsidenten bestimmter Unterausschüsse gutheifsen, die dem Ausschusse für zwischenstaatlichen Handel untergeordnet sind und die Verwaltunggerichtbarkeit in der Verkehrsbewegung entsprechenden Gebieten ausüben. B—s.

Liste der deutschen Regelquerschnitte für Wellblech[1]).

Allgemeine Lieferbedingungen.

Stärke und Gewicht. Die Feststellung der richtigen Stärke hat grundsätzlich nicht durch Vermessung, sondern durch Verwiegung, bezogen auf die ganze Lieferung, zu erfolgen. Für Abweichungen gelten die Toleranzen für Feinbleche nach den Vorschriften für die Lieferung von Eisen und Stahl[2]), unter Zugrundelegung des in den Tabellen angegebenen Normalgewichts. Verzinkte Bleche sind mit 1 kg/qm mehr als schwarze der listenmäfsigen Kernstärke anzusetzen.

Länge. Die normal lieferbare Länge bestimmt sich ebenfalls nach den genannten Vorschriften für Feinbleche[3]). Die Abweichungen in der Länge nach festen Mafsen dürfen bis zu $\pm$ 1 %, mindestens aber $\pm$ 20 mm betragen.

[1]) Vertrieb der Liste ist vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Breitestr. 27 zu folgenden Preisen übernommen worden: 1 Stck. 0,20 Mk., 10 Stck. 0,75 Mk., 100 Stck. 5,00 Mk.

[2]) Gewichtsabweichungen:

	unter 3 mm (Nr. 9) bis einschl. 1,5 mm (Nr. 15)	unter 1,5 mm (Nr. 15) bis einschl. 1 mm (Nr. 19)	unter 1 mm (Nr. 19) bis einschl. 0,5 mm (Nr. 24)
Bleche bis zu Lagergrößen	6 %	7 %	8 %

Werden Bleche in geringerer Anzahl als 10 Stück von gleicher Gröfse bestellt, so dürfen die Gewichtsabweichungen um die Hälfte gröfser als in obiger Tabelle sein.

[3]) Lagerlängen sind 2000 mm und bei 1½ mm und gröfserer Stärke auch 2500 mm.

Breite. Die Breite ist nur, auf die ganze Baubreite bezogen, nachzuprüfen, und zwar sind Abweichungen bis zu $\pm 3\,\%$ zulässig.

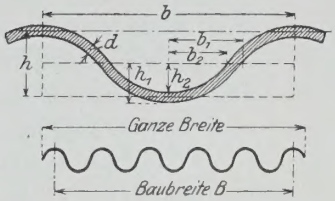
Profil. Die Wellenhöhe darf Abweichungen bis zu ± 2 mm bei flachen und Rolladen-Wellblechen, bis zu ± 3 mm bei Träger-Wellblechen aufweisen.

Bombieren. Die Flach- und Trägerwellbleche der Liste werden sämtlich auch bombiert geliefert. Abweichungen des Krümmungshalbmessers von $\pm 10\,\%$ sind zulässig.

Anormale Wellbleche. Wellbleche mit drei Wellen und weniger sowie anormale Wellbleche (größere Baubreite oder Sonderprofile) sind abzunehmen, wie sie fallen.

Flache Wellbleche.

Welle aus Parabelbögen.



Querschnitt für 1 m Breite: $F = 12{,}5\,d\,\frac{b}{h}\left\{\frac{4h}{b}\sqrt{1+\left(\frac{4h}{b}\right)^2}+\ln\left(\frac{4h}{b}+\sqrt{1+\left(\frac{4h}{b}\right)^2}\right)\right\}$ qcm

Gewicht für 1 m Breite: $g = 0{,}8\ F$ kg.

Trägheitsmoment für 1 m Breite: $J = \frac{1280}{21}\,\frac{1}{b}\,(b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$ cm⁴.

Widerstandsmoment für 1 m Breite: $W = \frac{2J}{h+d}$ cm³,

wobei $h_1 = {}^1/_2\,(h+d)$, $h_2 = {}^1/_2\,(h-d)$; $b_1 = {}^1/_4\,(b+2{,}6\,d)$, $b_2 = {}^1/_4\,(b-2{,}6\,d)$.

Profilbezeichnung	Breite b mm	Höhe h mm	Kernstärke d mm	Normale Baubreite B mm	Querschnitt für 1 m Breite F qcm	Gewicht ohne Überdeckungen g kg/qm	Widerstandsmoment für 1 m Breite W cm³	Zulässige gleichmäßige Belastung für gerades Wellblech in kg/qm bei einer Beanspruchung von 1400 kg/qcm und einer Freilänge von m: 1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
U NP 60 . 20 .			3/4		10,15	8,12	4,267	478	212	119	76	53	39	30
" " " 7/8	60	20	7/8	720	11,84	9,47	4,948	552	246	139	89	62	45	35
" " " 1			1		13,53	10,82	5,627	630	280	157	101	70	52	39
" " " 1 1/4			1 1/4		16,92	13,52	6,957	779	346	195	125	87	64	49
U NP 76 . 20 . 3/4			3/4		8,72	6,78	4,063	455	202	114	73	51	37	28
" " " 7/8			7/8		10,17	8,13	4,714	528	235	132	85	59	43	33
" " " 1	76	20	1	760	11,63	9,30	5,357	600	267	150	96	67	49	38
" " " 1 1/4			1 1/4		14,54	11,63	6,626	742	330	186	119	82	61	46
" " " 1 1/2			1 1/2		17,44	13,95	7,870	881	392	220	141	98	72	55
U NP 100 . 30 . 3/4			3/4		9,02	7,22	6,325	708	315	177	113	79	58	44
" " " 7/8			7/8		10,51	8,42	7,351	825	366	206	132	92	67	52
" " " 1	100	30	1	800	12,03	9,62	8,369	937	417	234	150	105	77	59
" " " 1 1/4			1 1/4		15,04	12,03	10,384	1163	517	291	186	129	95	73
" " " 1 1/2			1 1/2		18,05	14,44	12,370	1385	615	346	222	154	113	87
U NP 100 . 40 . 3/4			3/4		10,00	8,00	9,068	1015	451	254	162	113	83	63
" " " 7/8			7/8		11,67	9,35	10,543	1180	524	295	189	131	96	74
" " " 1	100	40	1	700	13,34	10,67	12,020	1346	598	337	215	150	110	84
" " " 1 1/4			1 1/4		16,68	13,34	14,939	1674	744	418	268	186	137	105
" " " 1 1/2			1 1/2		20,00	16,00	17,827	1996	887	499	320	222	163	125
U NP 135 . 30 . 3/4			3/4		8,62	6,89	5,987	670	298	168	107	75	55	42
" " " 7/8			7/8		10,05	8,04	6,957	779	346	195	125	87	64	49
" " " 1	135	30	1	810	11,49	9,19	7,920	887	395	222	142	99	72	55
" " " 1 1/4			1 1/4		14,36	11,49	9,826	1100	489	275	176	122	90	69
" " " 1 1/2			1 1/2		17,24	13,78	11,705	1311	582	328	210	146	107	82
U NP 150 . 40 . 3/4			3/4		8,72	6,88	8,290	929	413	232	149	103	76	58
" " " 7/8			7/8		10,18	8,17	9,642	1080	480	270	173	120	88	68
" " " 1	150	40	1	750	11,63	9,30	10,987	1230	548	307	197	137	100	77
" " " 1 1/4			1 1/4		14,55	11,63	13,655	1530	680	382	245	170	125	96
" " " 1 1/2			1 1/2		17,45	13,96	16,293	1825	811	456	292	203	149	114
U NP 150 . 60 . 1			1		13,34	10,67	18,171	2035	905	509	325	226	166	127
" " " 1 1/4	150	60	1 1/4	600	16,68	13,34	22,625	2534	1126	633	405	282	207	158
" " " 1 1/2			1 1/2		20,00	16,00	27,044	3030	1346	757	485	337	247	189
" " " 2			2		26,68	21,34	35,786	4008	1782	1002	641	445	327	250

Berechnungsformeln für freitragende Wellblechdächer.

Bezeichnungen:

l ganze Spannweite in m.
f Pfeil in m.

$\varphi = \frac{l}{f}$ Pfeilverhältnis.

M Gesamtmoment in cmkg.
W Erforderliches Widerstandsmoment in cm³.
S Bogenschub in kg.
A Auflagerdruck in kg.

Berechnungsgrundlagen:

Eigengewicht 25 kg/qm

+ einseitigem Schneedruck 75 cos α kg/qm Grundfläche [1]).

+ Wind 150 $\sin^2 \alpha$ kg/qm Dachfläche [2]).

Dementsprechend zulässige Beanspruchung 1400 kg/qcm [3]).

Die Berechnung [4]) gilt für ein Pfeilverhältnis $\varphi = 4 - 8$.

Berechnungsformeln für 1 m Dachbreite:

$$M = \frac{1000}{7} l^2 \nu \text{ cmkg}$$

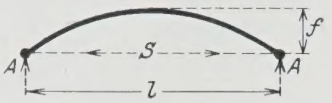
$$\mathbf{W = \frac{1}{9{,}8} l^2 \nu \text{ cm}^3}$$

worin . . $\nu = \frac{1}{20}\left(44{,}5 - 7\,\varphi + \frac{\varphi^2}{2}\right)$ einzusetzen ist.

(Vergl. nachfolgende Zahlentafel.)

$$\mathbf{S = 6\,(1 + 2\,\varphi)\,l \text{ kg}}$$

$$\mathbf{A = (62 - \varphi)\,l \text{ kg}}$$



Gestalt eines freitragenden Wellblechdaches.

Zahlentafel der ν-Werte (vergl. vorstehend).

$$\nu = \frac{1}{20}\left(44{,}5 - 7\,\varphi + \frac{\varphi^2}{2}\right)$$

φ	,0	,2	,4	,6	,8	φ
4	1,225	1,196	1,169	1,142	1,121	**4**
5	1,100	1,081	1,063	1,049	1,036	**5**
6	1,025	1,016	1,009	1,004	1,001	**6**
7	1,000	1,001	1,004	1,009	1,016	**7**
8	1,025	1,036	1,049	1,063	1,081	**8**

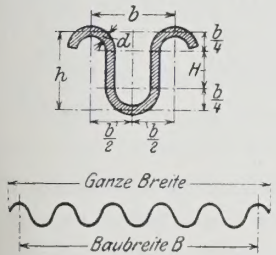
[1]) Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchungen der Baustoffe und Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten vom 31. Januar 1910. Dritte ergänzte Auflage. Berlin 1913, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Vergl. S. 15, C b 1.

[2]) a. a. O. S. 15, C b 2.

[3]) a. a. O. S. 21, D 96.

[4]) Aufgestellt von Professor Siegmund Müller in Charlottenburg. Ableitung und Begründung vergl. die im Jahre 1915 erschienene Veröffentlichung des Verfassers: Über die Berechnung freitragender Wellblechdächer.

Träger-Wellbleche.



Welle aus Kreisbögen.

Querschnitt für 1 m Breite: $F = 100\,d\,\frac{1}{b}\left(\pi\frac{b}{2} + 2\,H\right)$ qcm, wobei $H = h - \frac{1}{2}\,b$.

Gewicht für 1 m Breite: $g = 0{,}8\,F$ kg.

Trägheitsmoment für 1 m Breite: $J = 25\,d\,\frac{1}{b}\left(\frac{\pi}{16}\,b^3 + b^2\,H + \frac{\pi}{2}\,b\,H^2 + \frac{2}{3}\,H^3\right)$ cm^4.

Widerstandsmoment für 1 m Breite: $W = \frac{2\,J}{h + d}$ cm^3.

Profilbezeichnung	Breite b mm	Höhe h mm	Kernstärke d mm	Normale Baubreite B mm	Querschnitt für 1 m Breite F qcm	Gewicht ohne Überdeckungen g kg/qm	Widerstandsmoment für 1 m Breite W cm^3	Zulässige gleichmäßige Belastung für gerades Wellblech in kg/qm bei einer Beanspruchung von 1400 kg/qcm und einer Freilänge von m: 1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
J NP 90 . 70 . 1	90	70	1	450	21,25	17,00	34,774	3890	1729	974	623	432	318	243
„ „ „ 1¼			1¼		26,58	21,25	43,315	4852	2156	1213	776	539	396	303
„ „ „ 1½			1½		31,88	25,50	51,797	5800	2579	1450	928	645	477	363
„ „ „ 2			2		42,50	34,00	68,583	7678	3413	1918	1228	853	621	480
J NP 100 . 50 . 1	100	50	1	600	15,70	12,56	19,266	2158	960	540	345	240	176	135
„ „ „ 1¼			1¼		19,62	15,70	23,957	2676	1190	671	428	298	218	167
„ „ „ 1½			1½		23,56	18,84	28,609	3194	1426	800	513	356	260	199
„ „ „ 2			2		31,40	25,12	37,778	4230	1880	1057	677	470	345	264
J NP 100 . 60 . 1	100	60	1	500	17,70	14,16	25,633	2872	1276	718	459	319	234	179
„ „ „ 1¼			1¼		22,12	17,70	31,911	3572	1588	893	572	398	292	223
„ „ „ 1½			1½		26,57	21,22	38,137	4270	1898	1067	683	475	349	267
„ „ „ 2			2		35,40	28,32	50,439	5648	2511	1412	904	628	461	353
J NP 100 . 80 . 1¼	100	80	1¼	400	27,12	21,68	50,440	5648	2511	1412	904	628	461	353
„ „ „ 1½			1½		32,54	26,05	60,342	6675	3001	1690	1082	752	553	423
„ „ „ 2			2		43,40	34,74	79,966	8950	3980	2238	1432	995	732	558
J NP 100 . 100 . 1¼	100	100	1¼	400	32,11	25,68	72,369	8102	3602	2025	1297	901	662	506
„ „ „ 1½			1½		38,58	30,84	86,629	9700	4310	2430	1554	1077	792	606
„ „ „ 2			2		51,40	41,12	114,939	12860	5718	3218	2059	1429	1051	805

Rolladen-Wellbleche.

Abmessungen und Rechnungsgrundlagen wie bei flachen Wellblechen.

Profilbezeichnung	Breite b mm	Höhe h mm	Kernstärke d mm	Normale Baubreite B mm	Querschnitt für 1 m Breite F qcm	Gewicht ohne Überdeckungen g kg/qm	Widerstandsmoment für 1 m Breite W cm³	Zulässige gleichmäßige Belastung für gerades Wellblech in kg/qm bei einer Beanspruchung von 1400 kg/qcm und einer Freilänge von m: 1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
U NP 30 . 15 . 1/2	30	15	1/2	600	7,42	5,93	2,381	267	119	67	43	30	22	17
„ „ „ 3/4			3/4		11,13	8,91	3,520	394	175	99	63	44	32	25
U NP 40 . 20 . 1/2	40	20	1/2	600	7,42	5,93	3,199	358	159	90	57	40	29	22
„ „ „ 3/4			3/4		11,13	8,90	4,744	531	236	133	85	59	43	33
„ „ „ 1			1		14,84	11,86	6,258	702	311	175	112	78	57	44

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnelkanal zur Umgehung der Donau-Stromschnellen am Eisernen Tore.

(Wirtschaftszeitung der Zentralmächte 1916, Heft 36, 13. Oktober, S. 8.)

Auf der Donau-Sitzung in Budapest hat Rosemeyer zu Köln seinen Entwurf eines 20 km langen Tunnels zur Umgehung der 114 km langen Stromschnellen der Donau Jucz—Eisernes Tor—Brza Palanka vorgelegt. Diese Strecke hat etwa 15 m Höhenunterschied, der in der Tunnelstrecke mit einer Schleuse überwunden wird, an der ein Kraftwerk für 33000 KW mit 290 Millionen KWSt Jahresleistung errichtet werden kann. Der Tunnelkanal hat 25 m Spiegelbreite, 4 m Tiefe, 7 m lichte Höhe über dem Wasser. Er soll durch auf beiden Seiten laufende elektrische Schleppzug-Lokomotiven betrieben werden. Mit Hülfe von Ausweichstellen kann der Kanal mit Schiffen von 1250 t 60 Millionen t im Jahre bewältigen.

Abgesehen von den Kraftwerken werden die Baukosten auf 128 Millionen ℳ veranschlagt; hiervon entfallen 70 Millionen ℳ auf den Ausbruch des Tunnels mit 200 qm Querschnitt, 28 Millionen ℳ auf die Ausmauerung, 30 Millionen ℳ auf die Schleuse im untern, eine 325 m lange Schleppzugschleuse im obern Teile des Kanales, der dadurch gegen das Hochwasser der Donau geschützt wird, und auf Unvorhergesehenes. Ein Kraftwerk erfordert Änderungen am Kanale und 24 Millionen ℳ Mehrkosten bei 5,8 Millionen ℳ Jahresgewinn. Die Einnahmen aus dem Kanalbetriebe können bei 20 Millionen t Jahresverkehr auf 15 Millionen ℳ veranschlagt werden. Mit dem Gewinne aus den Kraftwerken betrügen die Einnahmen 20,8 Millionen ℳ, die Kosten für Betrieb, Verwaltung, Verzinsung und Tilgung sind mit 10 Millionen ℳ veranschlagt, der Jahresgewinn betrüge 10,8 Millionen ℳ. B—s.

Oberbau.

Jahreszeitliche Verteilung der Bahnerhaltungsarbeiter.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 512.)

In einem auf der Jahresversammelung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 erstatteten Berichte wurden monatliche Lohn- und jährliche Baustoff-Anschläge befürwortet. Monatlicher Lohnanschlag gibt Gelegenheit zu starker Verminderung der Ausgaben, anderseits können oft umfangreiche Erhaltungsarbeiten nicht vorhergesehen werden. Jährlicher Baustoff-Anschlag ermöglicht, Baustoffe zu vorteilhaften Preisen zu kaufen.

Die Wintermannschaft sollte aufser zur Beseitigung von Schnee und Eis zum Wiederherstellen der Spur und Ausrichten der Schienen, zum Anziehen der Schienennägel und Schraubenbolzen, Ausbessern der Einfriedigungen, Aufkeilen, Reinigen des Bahngeländes und Ziehen von Gräben verwendet werden. Im Spätherbste oder Anfange des Frühjahres sollten alle Schwellen für die Auswechselungen des nächsten Jahres mit Bauzügen auf den Strecken verteilt werden. Sobald der Frost aus dem Boden ist, sollte die ganze Strecke geprüft, Keile herausgenommen, das Gleis ausgerichtet und schlechte Stellen in richtige Höhenlage gebracht werden. Die volle Anzahl von Sommerarbeitern zur Ausführung umfangreicher Streckenarbeiten sollte ungefähr am 1. April angestellt werden. Auswechselungen von Schwellen in Hauptgleisen sollten um diese Zeit beginnen und spätestens am 1. Juli beendigt sein. Nach deren Beendigung sollten die Hauptgleise in richtige Höhe und Richtung gebracht werden. Den Arbeiten an Hauptgleisen folgen im Spätsommer die an Nebengleisen und Weichen. Die Gleisarbeiten sollten gegen Ende August eine Zeit lang unterbrochen werden, um das Bahngelände abzumähen und zu reinigen. Die Schlufsarbeiten des Jahres sind die Gestaltung der Kanten des Bahnkörpers, Erweiterung der Gräben, Fertigmachen der Ränder der Grasflächen und Prüfung des Gleises auf Mängel, die nach den grofsen Sommerarbeiten entstanden sind. B—s.

Ausgeglichene Gleiswerte.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 515.)

In einem auf der Jahresversammelung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 erstatteten Berichte wird vorgeschlagen, durch eine Untersuchung über ausgeglichene Gleiswerte festzustellen, wie der beste Zustand der Erhaltung erreicht werden kann, und zugleich gleiche oder gleichwertige Aufträge für alle Gleisarbeiter festzusetzen. Zur Untersuchung der Kosten der Gleisarbeiten sollten die Bahnen auf Grund ihres Verkehres in Klassen eingeteilt, der richtige Zustand der Erhaltung für Hauptgleise, Nebengleise, Weichen und andere Gleiseinrichtungen und die zu seiner Erreichung nötigen Arbeitsbeträge bestimmt, auch besondere Probestrecken ausgewählt werden, von denen genaue Aufzeichnungen über die Verteilung der Arbeit geführt werden.

Aus jetzt verfügbaren Angaben hat der Ausschufs die ausgeglichenen Gleiswerte der Zusammenstellung I ermittelt.

Zusammenstellung I.

Klasse		Mann außer 1 Vorarbeiter	Gewichtwerte für das Veranschlagen	Mann auf 1 km mit Vorarbeiter	Mann auf 1 km ohne Vorarbeiter	km auf 1 Mann mit Vorarbeiter	km auf 1 Mann ohne Vorarbeiter
Zweigleisig	Sommer	6	9	0,49	0,42	2,08	2,41
	Winter	3		0,28	0,21	3,62	4,83
Eingleisig	Sommer	4	6	0,52	0,41	1,93	2,41
	Winter	3		0,41	0,31	2,41	3,22
Eingleisig	Sommer	4	7	0,44	0,36	2,25	2,82
	Winter	2		0,36	0,27	2,82	3,75
Eingleisig	Sommer	3	8	0,31	0,23	3,22	4,3
	Winter	2		0,23	0,16	4,3	6,44

Die Bahnmeister sollten ständig besondere Rotten für gende Teile der Gleislänge ihrer Strecken haben:

	Sommer	Winter
In Klasse A für	10 %	5 %
„ „ B und C für . .	6 %	3 %

Zu rechnen sind als 1 km Hauptgleis 2 km Ausweichgleis, 2,5 km aller anderen Nebengleise, 9 Weichen, 14 einfache, an Stellwerke oder Weichenböcke angeschlossene Entgleisungweichen, 7 eingleisige Bahnkreuzungen, 9 eingleisige Kreuzungen mit Landstrafsen, 6 eingleisige Kreuzungen mit städtischen Strafsen.

Klasse A umfafst die Bahnen mit mehr, als einem Gleise und die eingleisigen bei Belastung mit mindestens 150 000 Güterwagen oder 4 500 000 t und 10 000 Wagen für Fahrgäste jährlich bei 80 km/St Höchstgeschwindigkeit der letzteren, Klasse B die eingleisigen Bahnen der Belastung mit mindestens 50 000 Güterwagen oder 1 500 000 t und 5000 Wagen für Fahrgäste bei 64 km/St Höchstgeschwindigkeit der letzteren, Klasse C die übrigen eingleisigen Bahnen. B—s.

Maschinen und Wagen.

Anstriche.

gebnisse der Verhandelungen auf der Jahresversammelung der [aster Car and Locomotive Painters' Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Kanada 1916.

ilway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 499. Mit Abbildungen.)

Versuche haben ergeben, dafs sich erhitztes Leinöl als ndemittel für Farben zum Schutze von Eisen und Stahl gut, es schlecht bewährt. Als bester Farbstoff wird Mennige 10 bis 15 % Bleiglätte empfohlen.

Um Abschaben und Ausbrennen der Farbhaut durch Asche verhüten, wird empfohlen, Sand in den letzten Farbanstrich gebogenen Teiles des Wagendaches zu streuen. Die Asche abt nur die gebogene Fläche ab, Besanden der ebenen fördert Feuchthalten.

An Tendern sollte das Eisen gründlich gereinigt werden, besten mit dem Sandstrahlgebläse, dann ein biegsamer ndanstrich und die üblichen Deckanstriche aufgetragen werden. Wirkung des Wassers, besonders des chemisch behandelten, ersteht keine Farbe, die Wasserbehälter sollten daher innen ht gestrichen werden. Die Santa Fe-Bahn behandelt ihr sser so, dafs es sich als besseres Schutzmittel, als irgend Farbe gezeigt hat.

Vor dem Anstriche des Innern der Wagen sollten Schlösser, enkbänder, Fensterrahmen und Stabläden entfernt werden, sie vor Lack und Farbe zu schützen.

Bei der auf der Delaware, Lackawanna und West-Bahn ewendeten Reinigung mit zerstäubtem Wasser und Öl ist das sser ungefähr 32 ° warm und nicht über 21°, wenn es die che trifft. Bei zweijähriger Anwendung in Ost-Buffalo ist ne Beschädigung gestrichener Flächen durch Hitze eingetreten, leich solche durch Abnutzung vorhanden war. Das Verfahren die Kosten für Reinigung der Lokomotiven beträchtlich verdert und keine Beschädigung durch heifse Büchsen oder ähne Ursachen hervorgerufen. Zur Beseitigung der Ölschicht von ckten Flächen wird trockene Putzwolle empfohlen. Das Verren des Zerstäubens wird für das Laufwerk der Lokomotive für ckmäfsig, für die Kesselbekleidung und andere gelackte und gestrichene Flächen aber für schädlich gehalten. Zur Erhöhung der Haltbarkeit des Deckanstriches von Fahrgastwagen sollte alle sechs Monate eine gründliche Reinigung mit Öl vorgenommen, die Fläche mit einer Schrubbürste oder gekräuseltem Haare abgerieben, aller Schmutz entfernt und mit trockener Putzwolle abgewischt werden. Mit künstlich*) getrockneten und anderen Lackanstrichen angestellte Versuche führten zur Ausarbeitung eines Verfahrens für physikalische Prüfung der Lackarten, das am 1. Januar 1915 für die Beschaffung in Wirksamkeit gesetzt wurde. Die Proben werden auf mit Sandstrahlgebläse gereinigten, 356×762 mm grofsen eisernen Tafeln ausgeführt. Eine Seite einer grofsen Anzahl solcher Tafeln wird durch ein geeignetes Glättverfahren und zwei Anstriche von matter roter italienischer Erde zubereitet, mit Ausnahme einer frei gelassenen, 76×762 mm grofsen Fläche an einer Kante. Jede Tafel wird dann in sechs Teile zerlegt, die mit auf einander folgenden weifsen Zahlen versehen werden. In der Längsrichtung der Tafel wird über der roten italienischen Erde ein weifser Streifen angebracht, um die Farbe des zu prüfenden Lackes besser beurteilen zu können. Am dritten Tage nach Aufbringung des letzten Lackanstriches werden alle Tafeln senkrecht in einem Gestelle nach Südost gerichtet und alle zwei oder drei Tage beobachtet.

Versuche über den Nutzen von Farb- oder Öl-Anstrichen der Innenseite eiserner Trichterwagen sind noch nicht abgeschlossen.

Zum Entfernen der Farbe werden besondere Mittel für die Innenseite, Sandstrahlgebläse für die Aufsenseite eiserner Wagen empfohlen.

Die Verwendung von Seife und Wasser zum Reinigen der Wagen vor dem Anstreichen beschleunigt die Zerstörung von Farbe und Lack. Die Neuyork-Zentral-Bahn wäscht mit einer Lösung von Salzsäure, dann mit schwacher Seifenlösung und Bimsstein. Die Stärke der Säure richtet sich nach dem Zustande der Wagen, nicht weniger als drei, für gewöhnlichen Gebrauch neun Teile Wasser auf ein Teil Säure werden empfohlen. Die Denver und Rio Grande-Bahn wäscht ihre Wagen alle 60 Tage mit Kleesäure und erneuert sie. B—s.

*) Organ 1913, S. 464.

Gleichstromlokomotive der Chikago-Milwaukee- und St. Paul-Bahn für 3000 V.

(General Electric Review 1915, Bd. 18, Nr. 7 u. 12, S. 600 u. 1155.)

Die elektrisch betriebene 700 km lange Strecke durchquert drei Gebirge und dient dem Verkehre von Fahrgästen und Gütern. Die Verlängerung auf 1360 km bis zur pazifischen Küste ist geplant. Bei den eingehenden Versuchen der Bahnverwaltung und der »General Electric Co.« hat die Lokomotive die Erwartungen übertroffen. Eine Anzahl weiterer Lokomotiven ist im Baue; mit Ende 1915 wurde der Betrieb aufgenommen.

Die für Güterzugdienst bestimmte Lokomotive hat folgende Abmessungen:

Ganze Länge	33,6 m
Ganzer Achsstand	30,9 »
Ganzes Gewicht	235500 kg
Gewicht auf der Triebachse	22500 »
Durchmesser der Triebräder	1320 mm
Anzahl der Triebmaschinen	8
Dauerleistung	3000 PS
Höchstleistung während einer Stunde	3430 »
Zugkraft, dauernd	32160 kg
Höchste Zugkraft während einer Stunde	38500 »
Geschwindigkeit bei dieser Zugkraft	25 bis 25,5 km/st.

Die Triebmaschinen sind für 1500 V Spannung gewickelt und liegen paarweise in Reihe an der Fahrdrahtspannung. Jede hat 375 PS Dauerleistung und treibt die Triebachse durch ein mit Federn ausgestattetes Doppelgetriebe. Der erreichte Reibungswert liegt über 21,2 % gegen 18 bis 19 % bei den besten Dampflokomotiven. Die neue Lokomotive kann 2500 t über alle Steigungen bis 1 % ziehen, wozu einschliefslich des Gewichtes der Lokomotive auf der Grundlage von 2,7 kg/t Widerstand 32,6 t Zugkraft erforderlich sind.

Die Notwendigkeit, die Lokomotive für Dauerleistung zu bemessen, wird noch durch den Umstand unterstützt, dafs sie für Bremsen mit Stromrückgewinnung gebaut ist. Die hohen Anforderungen an die Triebmaschinen auf der Steigung werden während des folgenden Abstieges mit Bremsen durch Rückgewinnung von Strom fast verdoppelt.

Die folgenden Angaben stellen die neue elektrische Lokomotive mit der durch sie ersetzten Gelenklokomotive in Vergleich.

	Alt	Neu.
Ganzes Gewicht	251,5 t	235,5 t
Zugkraft	34,5 »	38,5 »
Zuglast auf 1 % Steigung	1,8 »	2,5 »
Zugkraft auf 1 % Steigung	24,5 »	32,5 »
Reibung	16,7 %	17,7 %
Gewicht auf jeder Triebachse	24,5 t	22,5 t

Unter günstigen Umständen zieht die Gelenklokomotive 2000 t auf 1 % Steigung mit 26,7 t Zugkraft und 18,3 % Reibung. Die elektrische Lokomotive wiegt 94 % der Gelenklokomotive mit Tender und leistet bei derselben Reibung 23,5 % mehr. Die elektrische Lokomotive kann also um 33 % mehr ziehen als die Gelenklokomotive mit Tender bei demselben Gewichte, sie belastet die Achsen weniger, braucht keine Drehscheibe, arbeitet in beiden Richtungen gleich gut und verursacht keine Aufenthalte durch Einnehmen von Kohle und Wasser.

Für Fahrgäste und Güter dient dieselbe Lokomotivart mit verschiedenen Übersetzungen von 2,45 und 4,56. Alle Teile beider Gruppen sind auswechselbar, die Betriebskosten werden dadurch niedrig gehalten. Zwecks Erleichterung der Ausbesserung ist die Lokomotive in zwei gleichen Hälften gebaut, deren jede für sich bis zur Grenze ihrer Leistung beansprucht werden kann. Eine Schnellzuglokomotive kann 800 t über alle Steigungen fahren, mit Ausnahme der Steigung 2 % im Felsengebirge; auf dieser zieht sie noch 600 t. In der Ebene erreichen die Schnellzuglokomotiven 96, auf 2 % Steigung 32 km/st. Alle Lokomotiven für Schnellzüge und eine gewisse Anzahl für Güter, die als Ersatz für erstere dienen, sind mit Heizkesseln ausgerüstet. Je zwei Lokomotiven können als Einheit arbeiten, doch wird das selten nötig, denn die Triebmaschinen und Anlasser einer Lokomotive geben 54 t Anzugkraft während fünf Minuten. Die an beiden Enden vorgesehenen Scherenstromabnehmer nehmen 2000 amp bei 96 km/st Geschwindigkeit ab; im Notfalle kann ein Stromabnehmer allein verwendet werden. Die Luftdruckbremsen werden nur zur Sicherheit und beim vollständigen Stillstande des Zuges verwendet, die Rückgewinnung wird ständig zum Bremsen verwendet. Sch.

Aufschweifsen von Schnellstahl.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, November 1916, Nr. 47, S. 899; Werkstatts-Technik 1916, Nr. 10.)

Zum Aufschweifsen von Schnellstahl auf Halter aus Kohlenstahl wird neuerdings eine Presse benutzt, die leicht auf die Werkbank oder ein besonderes Holzgestell gesetzt werden kann. Ihr Rahmen besteht aus einem Grauguſsstücke, an das hinten zwei Streben angegossen sind. Der Prefsstempel wird von einer lose auf die Triebwelle gesetzten Schwungscheibe getrieben, die auch als Riemenscheibe ausgebildet ist. Er umfafst die Triebwelle aufsermittig und verwandelt ihre Drehbewegung in eine hin und her gehende, indem er sich in der runden Führung des Gestelles auf und ab verschiebt. Das Gegenstück des Prefsstempels steckt in einem nachstellbaren Halter, der in einem senkrechten Schlitten geführt wird. Eine durch Fufstritt und Druckfeder verstellbare Federkuppelung nimmt nach dem Einrücken die Welle mit der Schwungscheibe mit, so dafs der Stöfsel auf das glühende Werkstück niedergedrückt wird. Gleichzeitig gibt die Druckfeder des Fufstrittheb'els und ein Daumen die Kuppelung für den nächsten Prefshub wieder frei.

Eine zweite Vorrichtung dient zum Reinigen der Schweifsflächen. Sie besteht aus einer mit Stahlbürsten besetzten Holzscheibe, die durch Fest- und Los-Scheibe getrieben wird. Als Schweifspulver werden zwei Teile Borax und ein Teil Feilspäne verwendet. Die Auflagefläche des als Halter dienenden Stahles und das Schneidplättchen aus Edelstahl werden zunächst gereinigt, dann hellrot erwärmt und an den Schweifsflächen durch nochmaliges Andrücken an die Bürstenscheibe vom Zunder befreit. Hierauf streut man Schweifspulver 2 bis 3 mm hoch auf beide Flächen und drückt sie aufeinander. Dann werden die Stähle im Koksfeuer solange erwärmt, bis der Halter anfängt in Schweifshitze überzugehen und das Schnellstahlplättchen entsprechend weifswarm wird. Der Halter wird nun vorsichtig

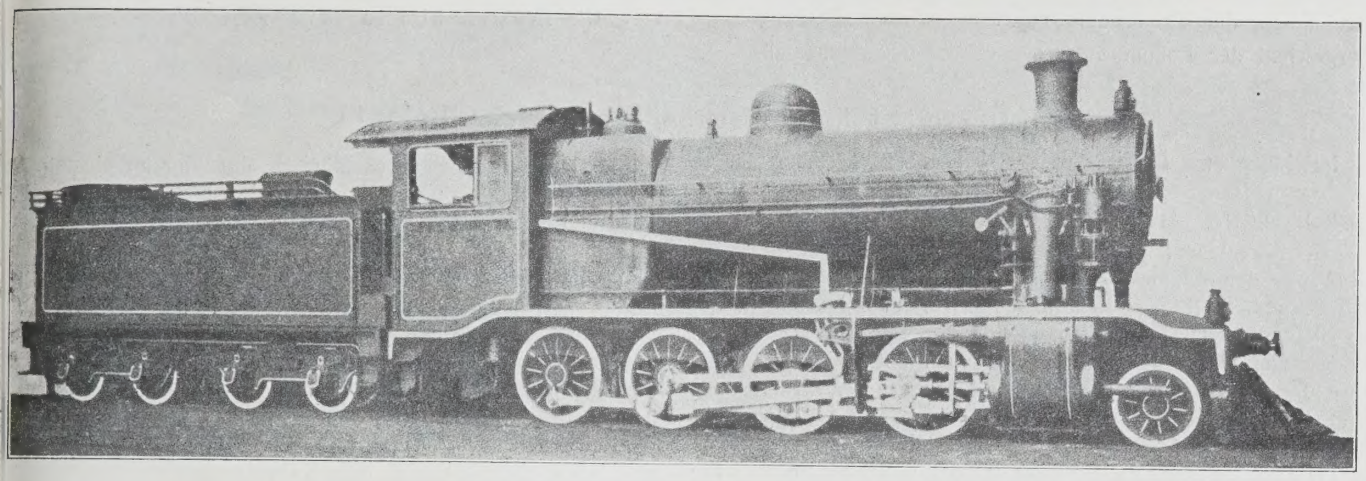
s dem Feuer genommen und zwischen die Preſsstempel ge-
oben. Durch Auslösen mit dem Fuſstritthebel wird der
eſsstempel fest auf den Halter gesetzt und auf die verschweiſste Stelle so lange ein kräftiger Luftstrom gerichtet, bis der Drehstahl erkaltet ist, dann werden die Schneidkanten wie üblich durch Schleifen hergestellt. A. Z.

1D.II.T.⌐. G-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.

ilway Age Gazette 1916, September, Band 61, Nr. 11, Seite 406. Mit Lichtbild.)

Von dieser für schweren Güterdienst bestimmten Lokomotive (Textabb. 1) lieferte Baldwin vier. Um groſse Rostfläche zu erzielen, wurde die Feuerkiste zwischen die Räder der letzten Triebachse gelegt. Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Abb. 1. 1D.II.T.⌐G-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.



Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	559 mm
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber	279 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Heizrohre Anzahl	161 und 24
» , Durchmesser aufsen	51 » 137 mm
» , Länge	4369 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,59 qm
» » Heizrohre	156,26 »
» » Überhitzers	39,01 »
» » im Ganzen H	209,86 »
Rostfläche R	3,69 »
Durchmesser der Triebräder D	1295 mm
Triebachslast G_1	65,05 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	72,39 »
Betriebgewicht des Tenders	46 »
Fester Achsstand	4877 mm
Ganzer Achsstand	7391 »
» » mit Tender	15958 »
Zugkraft $Z = 0{,}75\ p\ \frac{(d^{cm})^2\ h}{D} =$	13434 kg
Verhältnis H : R =	56,9
» H : G_1 =	3,23 qm/t
» H : G =	2,9 »
» Z : H =	64 kg/qm
» Z : G_1 =	206,5 kg/t
» Z : G =	185,6 »

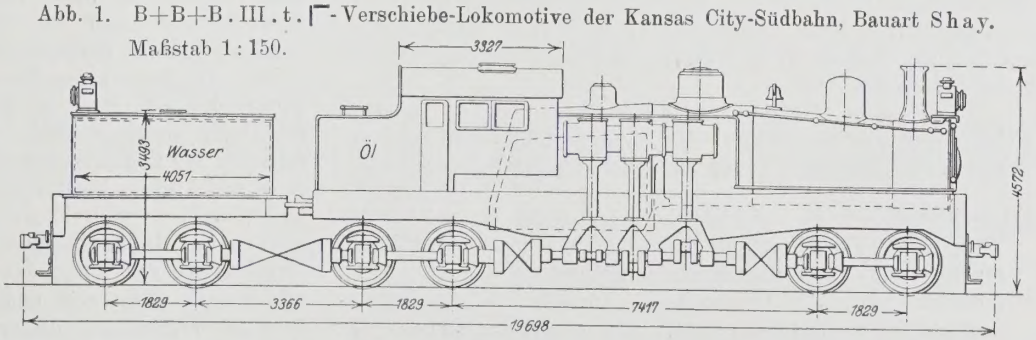
—k.

B+B+B.III.t.⌐- Verschiebe-Lokomotive der Kansas City-Südbahn, Bauart Shay. *)

gineering News 1914, November, Band 72, Nr. 22, Seite 1072; weizerische Bauzeitung 1915, Mai, Band LXV, Nr. 18, Seite 209. Beide Quellen mit Abbildung.)

Die von der Lima-Lokomo- Gesellschaft in Lima, Ohio, aute Lokomotive (Textabb. 1) de von der Kansas City-Südn in Dienst gestellt, um 230 t vere Züge auf Bogen von nur 5 m Halbmesser mit 70 ‰ gung zu ziehen. Die Lokomo- ruht auf drei zweiachsigen ngestellen von je 1829 mm sstand, alle sechs Achsen len durch Kegelräder mit der Übersetzung 20 : 49 von r wagerechten gelenkigen Welle angetrieben, auf die die en der dreizilinderigen stehenden Dampfmaschine arbeiten, die sich an der rechten Seite der Feuerkiste befindet. Zur Erreichung guter Schmiegsamkeit ist die Längswelle durch drei längsbewegliche Kuppelungen unterteilt. Der Kessel ist für Ölfeuerung eingerichtet.

Abb. 1. B+B+B.III.t.⌐-Verschiebe-Lokomotive der Kansas City-Südbahn, Bauart Shay.
Maßstab 1 : 150.



Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	457 mm
Kolbenhub h	508 »
Kesseldurchmesser, vorn	1711 mm

*) Organ 1905, S. 267; 1912, S. 195; 1916, S. 38.

Kesselmitte über Schienenoberkante	2616 mm
Feuerbüchse, Länge	3048 »
» , Weite	1740 »
Heizrohre, Durchmesser aufsen	51 mm
» , Länge	4877 »
Heizfläche der Feuerbüchse	19,32 qm
» » Heizrohre	268,48 »
Heizfläche im Ganzen H	287,80 qm
Rostfläche R	5,30 »
Durchmesser der Triebräder D	1219 mm
Leergewicht der Lokomotive	95 t
Betriebgewicht der Lokomotive G, zugleich Triebachslast G_1	173,2 t
Wasservorrat	18,9 cbm
Ölvorrat	8,3 »
Fester Achsstand	1829 mm
Ganzer »	16270 »
Länge	19698 »
Verhältnis H : R =	54,3
» H : G_1 = H : G =	1,66 qm/t

Die Zugkraft wird zu 33748 kg angegeben.

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Einrichtung zum Überwachen des Ankers am Magneten der Kuppelung der Signale.

D. R. P. 291618. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Bei Signalen mit elektrischer Kuppelung der Flügel sollen die Anker der Magnete sicher abfallen, wenn der Kuppelstrom bei »Fahrt«-Stellung unterbrochen wird. Vorrichtungen, die den abgefallenen Anker überwachen oder in der »Halt«-Lage des Signales abgedrückt halten, wirken nicht, wenn beispielsweise der Magnet durch Kurzschlufs dauernd unter Strom steht. Denn hierbei würde ein auf »Fahrt« gezogenes Signal nicht auf »Halt« fallen, während das Signal bei einem Fremdstrome in der Triebmaschine auf »Fahrt« gehen müfste. Dieser Fehler wäre nirgend bemerkbar. Die Überwachung eines in der Ruhelage abgefallenen Ankers hat nur dann Wert, wenn die Ankerbewegung von dem Gewichte des Flügels wenig oder gar nicht beeinflufst wird. Denn sonst wäre es möglich, dafs der unbelastete Anke in der Ruhelage abfällt, dafs sich der belastete Anker jedoc bei auf »Fahrt« stehendem Signale so schwer bewegt, dafs da Signal nicht auf »Halt« fällt. Die neue Einrichtung besteh in einem Stromschliefser im Stromkreise zur Überwachung de Signales für die »Halt«-Lage, der durch das auf »Fahrt gehende Signal geöffnet und nur geschlossen wird, wenn de Anker des Kuppelmagneten während der »Fahrt«-Stellung ode der Rückwärtsbewegung des Signales abgefallen war. Im Ein zelnen bewegt der auf »Fahrt« gehende Antriebhebel eine Schliefshebel, der sich hinter einer Klinke fängt, die nur durc den abfallenden Anker des Kuppelmagneten ausgelöst wir Ferner wird der vom Antriebhebel in der »Fahrt«-Stellun unterbrochene Stromschliefser nur durch den dem zurückgehen den Antriebhebel voreilenden Flügelhebel geschlossen. B—n.

Bücherbesprechungen.

Die Wahl der Stromart für gröfsere elektrische Bahnen. Von Dr. W. Kummer, Ingenieur, Professor an der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich. Sammlung Vieweg, Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. Heft 36. Braunschweig, 1916, F. Vieweg und Sohn. Preis 2,8 *M*.

Der Verfasser, der bekanntlich in der Lage ist, bei der Bearbeitung des elektrischen Ausbaues der Bahnen in der Schweiz reiche Erfahrungen zu sammeln, behandelt die Frage der Wahl der Art des Stromes von den vier Standpunkten der Übertragung der Leistung, des Fahrdienstes, der Sicherheit des Betriebes und der Wirtschaft aus in leicht verständlicher, doch wissenschaftlich gegründeter und geordneter Weise. Er kommt zu dem Schlusse, dafs der Drehstrom wegen der Forderungen des Fahrdienstes, der Gleichstrom wegen wirtschaftlicher Verhältnisse unvorteilhaft sei, dafs daher der Einwellen-Wechselstrom und zwar mit langsamer Schwingung und hoher Fahrspannung als die geeignetste Art empfohlen werden müsse, ein Schlufs, der auch in Übereinstimmung mit den neueren grofsen Anlagen sei.

Diese leicht zugängliche Zusammenfassung der neuesten Erfahrungen gibt das Gefühl der Sicherheit bezüglich der getroffenen Entscheidung, zumal sie durchweg auf Tatsachen fufst.

Kriegerheimstätten, eine Schicksalsfrage für das deutsche Volk. Vortrag, gehalten in öffentlicher vom deutschnationalen Verein für Österreich einberufenen Versammelung am 8. Januar 1916 in Wien von A. Damaschke, Vorsitzender des Bundes deutscher Bodenreformer und des »Hauptausschusses für Kriegerheimstätten«, Berlin; in Soziale Zeitfragen, herausgegeben vom Verfasser. Berlin 1916, Verlag Bodenreform. Preis 0,5 *M*.

Der Vortrag bespricht die Gründe, die die Ansiedelun der arbeitenden Klassen auf kleinen Heimstätten so sehr e schweren und legt damit die Mittel zu ihrer Bekämpfung da Am Schlusse sind des Beherzigens werte Äufserungen vo Dr. Weiskirchner und P. Rosegger angeführt. D allgemeine Verfolgung dieser Fragen wird in den nach de Kriege zu erwartenden wirtschaftlichen und gesellschaftliche Bestrebungen eine wichtige Rolle spielen müssen.

Die Normalprofile für Formeisen, ihre Entwickelung und Weiterbildung. Von Dr.-Ing. H. Fischmann, Leiter des statische Büros des Stahlwerks-Verbandes, A.-G., Düsseldorf. Verla Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 1916.

Das sehr gründliche Werk behandelt auf 79 grofse Achtelseiten und zwei Tafeln mit vielen Abbildungen u Zusammenstellungen von Zahlenwerten nach Darstellung d heutigen Standes hauptsächlich die Punkte, in denen Verbess rungen der Reihen von Regelquerschnitten der Walzeisen nöt oder doch erwünscht sind, und welche Vorschläge bisher in dies Beziehung gemacht sind. Die Tätigkeit des deutschen Au schusses für Regelquerschnitte wird eingehend behandelt. Un fang und Vielseitigkeit des Werkes beweisen, wie zahlreich d auf diesem Gebiete hervorgetretenen Bedürfnisse sind; w nennen nur die Ergänzung den ⌊-Eisen, die Erweiterung u Verdichtung der Reihe der ⊏-Eisen, die Einfügung der Eis mit breiten Flanschen und die Möglichkeit und Zweckmäfsi keit der Verstärkung durch Auflegen von Platten. Die Arb ist ein wirksames Mittel zur Klärung der vielen einschneide den Fragen dieses Gebietes, es sei daher zu allgemein Kenntnisnahme empfohlen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 8. Heft. 1917. 15. April.

Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen. †)

H. H. Dietrich in Leipzig.

I. Arten der Anlagen zur Bekohlung.

Mit Anlagen zur Bekohlung der Lokomotiven und Maschinen ing Nordamerika voran, wo 1902 der Ausschufs der »Master-Iechanics-Association« eine Rundfrage über die bei den ver-chiedenen Bahnen erzielten Erfolge veranstaltete*). Damals urden vorzugweise Hochbehälter zum Speichern und Abgeben on Kohlen benutzt, unter deren Ausläufe die Lokomotiven ihren. Die Beschickung der Hochbehälter erfolgte mit Selbst-ntladern, die auf einer Schrägrampe über die Behälter edrückt wurden, von oben, oder durch Becherwerke. Die tzte Anordnung wurde wegen der niedrigen Kosten für Anlage nd Betrieb und wegen geringen Bedarfes an Raum empfohlen. ie erste Art der Bekohlung hebt Baurat Bode**) hervor, obei er bemerkt, dafs sie bei günstigen örtlichen Verhält-issen, das heifst, wenn die Schrägrampen nicht künstlich ergestellt werden müssen, auch auf den deutschen Bahnen erwendet werde. Die Bekohlung der Lokomotiven erfolge abei mit Klapprutschen, die sich über die an den Lager-atz geführten Gleise für Bekohlung erstrecken. Das sonst forderliche jedesmalige Heben der einzelnen Gefäfse auf die adebühne falle fort. Die entsprechende Arbeit werde spar-mer durch die Lokomotive erledigt, indem sie die beladenen agen auf die Höhe des Lagerplatzes hinauf drücke.

Regierungsbaumeister Thalmann hat zur Lösung der aumfrage für die Kohlenstapel den Vorschlag gemacht***), wie Gaswerken und in gewerblichen Anlagen, gröfsere Stapel-hen als 2,5 m für Kohlen zuzulassen und gegebenen Falles s zu 18 m Schütthöhe unter Verwendung von Speichern aus wehrtem Grobmörtel oder von Gruben zu gehen, so die undfläche für die Kohlenvorräte wesentlich zu vermindern d gleichzeitig alle Vorräte so zu stapeln, dafs sie ohne vischenverladen nach Bedarf unmittelbar in die Tender ab-zogen werden können.

Voraussetzung für die höhere Stapelung ist das Verladen durch eine Vorrichtung, die die ankommenden, auf Lager zu schaffenden Kohlen aufnimmt und dem Stapel zuführt, die aber auch bei Brandgefahr schnelles Umlagern der Kohle leisten mufs. Das Abziehen der Kohle in die Tender erfolgt fast selbsttätig durch Klapp- oder andere geeignete Auslauf-Verschlüsse.

Als Fördermittel für diese Hochbehälter kommen Hebewerke mit angeschlossenen Rutschen, Bändern, Becherwerken und dergleichen, oder den ganzen Hochbehälter bedienende Becherwerke in Frage, die heute in solchen Abmessungen gebaut werden, dafs sie auch Stücke bis über 50 cm Korn fördern. Die ersten Anlagen dieser Art in Deutschland wurden auf den Bahnhöfen Grunewald und München errichtet*). Statt dieser Fördermittel beschränkter Förderweite können aber auch Hängebahnen verwendet werden, die die Kohle an beliebiger Stelle aufnehmen und sie über alle Hindernisse weg zum Speicher bringen. Nun würden Speicher, die den laufenden Bedarf, Streik-, Krieg- und Ausgleich-Bestände aufzunehmen hätten, sehr grofs und teuer ausfallen. Gerade die Hängebahnen gestatten aber eine wirtschaftlich günstige Teilung, da sie die Kohle in beliebigem Freilager stapeln und dann nach Bedarf zu einem Ausgabespeicher befördern können, wobei dieser nur verhältnismäfsig kleine Abmessungen erhält.

Bis vor etwa zehn Jahren waren Hängebahnen, wie damals ausschliefslich die Schwebebahnen mit Seilen oder starren Schienen als Fahrbahn genannt wurden, deren Wagen durch Seile gezogen, Drahtseil-Schwebebahnen, oder von Hand geschoben wurden, Hand-Hängebahnen, mit Vorteil nur da anzuwenden, wo eine einfache Zuladung der Güter in die Hängebahnwagen erfolgen konnte, verhältnismäfsig grofse Fördermengen in stetigem Betriebe zu bewältigen und schwierige Geländeverhältnisse in gerader Linie zu überwinden waren, abgesehen etwa von kurzen Verbindungen durch Hand-Hängebahnen. Seitdem haben die Hängebahnen eine sehr bemerkenswerte Entwickelung erfahren, denn die alte Drahtseilbahn wurde

*) Glasers Annalen 15. V. 1906.
**) Glasers Annalen 15. XI. 1913.
***) Glasers Annalen 15. XI. 1913.

*) Organ 1905, S. 236; Glasers Annalen 15. V. 1906; Elektrische und Polytechnische Rundschau 1. X. 1905.

†) Organ 1913, S. 238 und 314; Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1910, S. 831; 1916, S. 748.

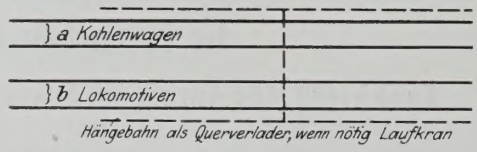
mit Kränen verbunden, aufserdem befähigt, Winkelpunkte ohne Lösung der Wagen vom Seile selbsttätig zu befahren, sodafs die verwickeltsten Wege in die Strecke eingelegt, die Fahrzeuge im Zielpunkte wagerecht und lotrecht bewegt, und sogar im Innern der Gebäude Verbindungen der Arbeitplätze durch die Bahn hergestellt werden konnten. Man ging aber noch weiter, indem man die bisher durch ein bewegtes Zugseil über die Strecke gezogenen Wagen durch Einbau elektrischer Triebmaschinen von einander und von einer ortfesten Triebmaschine unabhängig machte; die Wagen fahren heute mit Einzelantrieb in bestimmten Abständen hinter einander her: elektrische Hängebahnen. Auch sah man Einrichtungen vor, die das Anhängen und Ablösen der Kästen gestatten, sodafs diese auch unabhängig von der Hängebahn auf dem Boden verfahren werden können. Schliefslich ist man dazu übergegangen, den Kasten in geeigneten Fällen mit einer eingebauten elektrisch getriebenen Winde zu heben und zu senken oder überhaupt zu entfernen und durch einen Selbstgreifer zu ersetzen, sodafs das Fahrzeug der elektrischen Hängebahn als Wagen und als Krankatze arbeiten kann. Immer ist die Hängebahn dabei das Bindeglied zwischen der Lade- und der Verbrauch-Stelle oder dem Lager. Fallen diese zusammen, wie bei unmittelbarem Überladen der Kohle aus den Kohlenwagen der Zeche in den Tender, so verschwindet die Länge der elektrischen Hängebahn nahezu, sie wird zum Krane, der die Überladung auf kurze Weglänge bewerkstelligt. Solche Krananlagen sind zahlreich mit Weglängen von 3 bis 9 m auf festen Gleisen oder fahrbaren Brücken für Pendelverkehr gebaut. Hierher gehört beispielsweise die gröfste Zahl der zur Aufnahme von Kesselasche bestimmten elektrischen Hängebahnen, bei denen nur ein Fahrzeug vorhanden ist, das als Krankatze die Aschenkästen hochwindet und die gehobenen Kästen über den Aschenrumpf fährt, wo der Kübel selbsttätig gekippt wird. Der Inhalt der Rümpfe wird dann zu gelegener Zeit in Fuhrwerke oder Eisenbahnwagen abgezogen.

Demnach ist es auch möglich, Hängebahnen mit elektrischen Winden oder Greifern als reine Kräne zur Bekohlung von Lokomotiven arbeiten zu lassen, wobei das fahrbare oder feste Katzengleis, die Hängeschiene, das Lokomotivgleis und das Gleis für Kohlenwagen quer überspannt. Zur Verladung können Mefsgefäfse als Fördermittel benutzt werden. Die Hängebahn kann also statt der Dreh- und Bock-Kräne, bei fahrbarer Anordnung ihres Traggerüstes statt der Laufkräne benutzt werden, sie unterscheidet sich von diesen nicht, denn sie erteilt der Last, wie diese, wagerechte und senkrechte Bewegungen.

Den einfachen Kränen gegenüber zeigt die elektrische Hängebahn aber Eigentümlichkeiten, die sie diesen Mitteln überlegen macht, denn man kann das Gleis der Hängebahn in beliebiger Richtung ausdehnen, und so weitere Arbeit- oder Förder-Stränge an das eigentliche Übergabegleis anschliefsen; namentlich kann mit derselben Einrichtung die Überladung von Kohlen vom Wagen in den daneben stehenden Tender und die Bedienung mehr oder weniger entfernter Lager übernommen werden, wobei je nach der geforderten Leistung ein oder mehrere elektrische Hängebahnwagen auf der einen oder andern, durch Weichen anzuschliefsenden Strecke in Dienst gestellt werden. Die Überwindung von Raumschwierigkeiten, wie sie bei der Bedienung und Verbindung mehrerer Lager und Abgabestellen auftreten, ist aber das eigenste Gebiet der elektrischen Hängebahn.

In Textabb. 1 bis 6 sind mehrere Lösungen der Aufgabe angedeutet, und zwar zeigt Textabb. 1 ein Gleis a für die Kohlenwagen unmittelbar neben dem Gleise b für Lokomotiven. Die elektrische Hängebahn ist als Querlader, also als Bockkran oder, wie durch gestrichelte Längsschienen angedeutet, wenn nötig, als Laufkran angeordnet. Sie würde in der Weise arbeiten, dafs die Mefsgefäfse in den Kohlenwagen von Hand gefüllt, von den ankommenden Hängebahnwagen aufgewunden, über die Tender gebracht und dort gekippt werden, worauf sie leer wieder zu den Kohlenwagen zurück gelangen. Für das Kippen in den Tender kann das Mefsgefäfs nach Wunsch des Heizers gesenkt werden.

Abb. 1.



Textabb. 2 gibt die Möglichkeit, aus einem oder mehreren zwischen anderen stehenden Kohlenwagen verschiedene Kohlenarten aufzunehmen und sie an den Tender einer auch zwischen anderen stehenden Lokomotive abzugeben, und gleichzeitig mit mehreren Fördergefäfsen und Hängebahnwagen aus mehreren

Abb. 2.

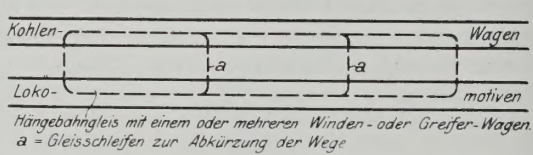
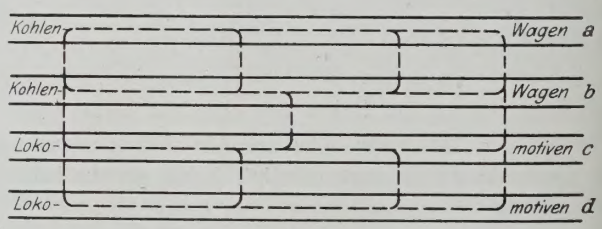
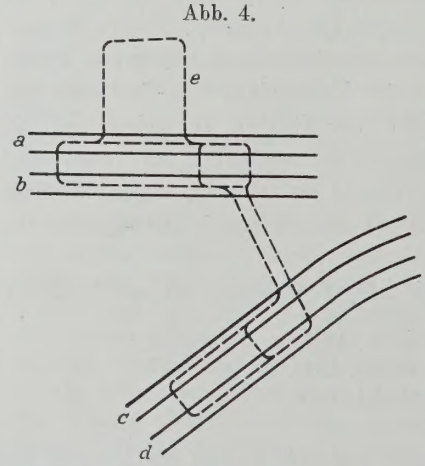


Abb. 3.



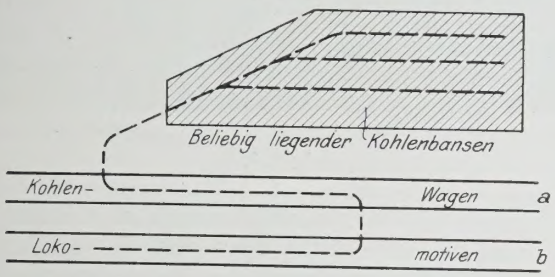
Kohlenwagen in die Tender mehrerer Lokomotiven zu fördern. Die Hängebahnschiene ist hier als Ringgleis über den Gleisen für Kohlenwagen und Lokomotiven, deren Abstand beliebig ist, angeordnet, wobei die Hängebahnwagen immer in einer Richtung hintereinander fahren. Weichen und verschiedene Abzweiggleise a) sind vorgesehen, um die Wege nach Bedarf abzukürzen.

Abb. 4.



Das Ringgleis kann auch verwendet werden, wenn es sich um mehrere Gleise für Kohlenwagen und Lokomotiven handelt, die neben oder in beliebiger Richtung zu einander liegen (Textabb. 3). Die einzelnen Stränge a, b, c, d können durch Weichen an den Hauptring angeschlossen werden; durch Verbindungschleifen kann man die Wege auch hier abkürzen. Für beliebig gegen einander geneigte Gleise bietet Textabb. 4 ein Beispiel. Die Gleise a, b für Kohlenwagen sind durch einen Ring verbunden, der sich nach den in beliebiger Höhe und Richtung liegenden Gleisen c, d für Lokomotiven fortsetzt. Die Wagen verkehren auf der Verbindungstrecke zwischen den Ringen selbsttätig. Die Gleisschleife e kann nach Belieben zum Lagerplatze geführt werden. Die einzelnen Gleisschleifen können für sich durch Weichen zu geschlossenen Ringen gemacht werden. Textabb. 5 zeigt eine Lösung, bei der die Hänge-

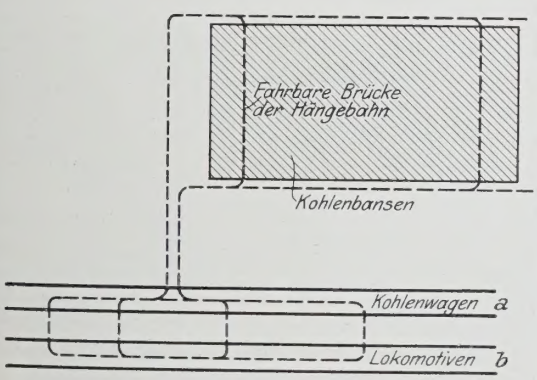
Abb. 5.



bahn zum unmittelbaren Befördern der Kohle aus den Kohlenwagen in die Lokomotiven und nach einem beliebig zu den Gleisen liegenden Kohlenbansen auch unregelmäfsigen Grundrisses benutzt werden kann, indem man sie durch Abzweige dem Grundrisse anpafst. Hierbei ist an Pendelverkehr für einen Wagen gedacht, es steht aber nichts im Wege, die Anlage gemäfs Textabb. 4 als Ringbahn auszubilden.

Textabb. 6 zeigt eine andere Ausführung mit rechteckigem

Abb. 6.

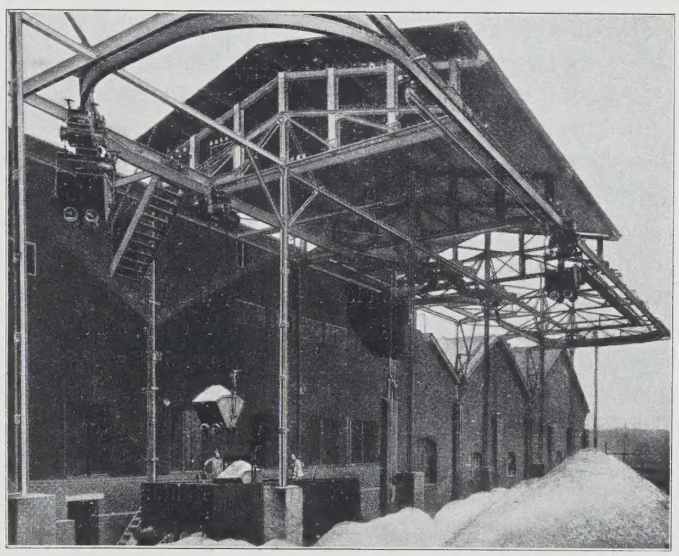


Lagerplatze. a ist das Gleis für Kohlenwagen, b das für Lokomotiven. Der beliebig zu ersterm (a) liegende Lagerplatz wird durch eine fahrbare, mit Zungenschiene auf die Hängebahnschiene greifende Hängebahnbrücke in voller Ausdehnung bedient; man erspart hierbei die Stichgleise über dem Bansen.

In den folgenden Abbildungen sind verschiedene Beispiele von elektrischen Hängebahnen nach Anordnung und Arbeitsweise gezeigt, die den in Textabb. 1 bis 6 verdeutlichten Aufgaben entsprechen.

Ein Beispiel einer Vorrichtung zum Überladen auf kurze Entfernung mit Schleife der Hängebahnschiene zeigt Textabb. 7. Sand und Kohle werden aus den Eisenbahnwagen aufgenommen und entweder auf das Lager rechts gefördert oder vom Lager oder aus den Eisenbahnwagen in das Werk nach links gebracht, wo sich das Hängebahngleis weiter verzweigt. In diesem Falle ist eine Bahn mit elektrischer Winde benutzt, deren Laufwerke von eingebauten elektrischen Triebmaschinen selbsttätig verfahren werden und ein Hebewerk zum Heben und Senken der Gefäfse tragen. In der elektrischen Schaltung der Zuführung des Stromes sind Einrichtungen getroffen, die gestatten, die Wagen an verschiedenen Punkten der Schleife anzuhalten, die durch Abschaltung der in das Werk führenden Stränge in sich geschlossen werden kann, indem die Weichen des quer zum Werke vor dem Eingange liegenden Stranges eingelegt werden, und die Fahrzeuge zum Senken oder Heben ihrer Fördergefäfse zu veranlassen. Zur Bedienung der elektrischen Hängebahn sind dabei nur ungeschulte Kranarbeiter nötig, die den handlichen, durch Steckdosen an verchiedenen Punkten anzuschliefsenden Schalter an ihren Arbeitplatz mitnehmen und durch Drehen einer Kurbel das Heben und Senken der Wagen steuern. Solange ein Wagen sein Fördergefäfs hebt oder senkt, blockt er die hinter ihm liegende Strecke, sodafs sich neu ankommende Wagen von selbst in bestimmten Abständen aufstellen und erst zur Arbeitstelle weiter fahren, wenn der erste Wagen fertig und wieder abgefahren ist. Textabb. 7 zeigt für den Verladevorgang Hunde, die von den

Abb. 7.



Gehängen der Wagen der Hängebahn abgehängt und unten auf ihren Rädern verfahren werden können. Dies ist die übliche Einrichtung der Wagen für die Bedienung von Kesseln und der Mefsgefäfse für das Bekohlen der Lokomotiven; die Hängebahn kann bei der Bekohlung von Lokomotiven in der Weise arbeiten, dafs sie leere Mefsgefäfse heranbringt und in die Kohlenwagen setzt, wo sie von Hand gefüllt werden, darauf nimmt sie die beladenen Mefsgefäfse wieder auf und bringt sie an eine beliebige Stelle, wo sie neben oder über einander aufgestellt werden, um sie nach Bedarf mit der Hängebahn wieder

aufzunehmen und in den Tender zu senken, wo sie durch Lösung der Verriegelung gekippt werden können. Die Hängebahn kann aber auch an Anschlägen über Schurren zu den Lokomotiven auskippen. Wenn die Anlage für Bekohlung nicht zu grofs ist, können die Arbeiten des Anhängens der vollen und des Abhängens der ankommenden leeren Mefsgefäfse durch einen Mann erledigt werden. Mit der Steuerung der Fahrbewegung haben die Ladearbeiter nichts zu tun, sie erfolgt selbsttätig, indem das Fördergefäfs oben angekommen die Hubwinde aus- und die Triebmaschine zum Fahren einrückt, sodafs der Wagen unter der Wirkung der selbsttätigen Streckenblockung den voranfahrenden ohne Aufsicht folgt. Der Regel nach arbeitet ein Wagen mit mehreren Förderkübeln, sodafs immer einer oder zwei leere Kübel gefüllt werden, während der Wagen fährt. So wird stetige Arbeit und die beste Ausnutzung der Ladearbeiter erzielt.

Neuerdings ist man dazu übergegangen, statt der festen Fördergefäfse Selbstgreifer an die Wagen der elektrischen Hängebahn zu hängen, die dann auch von beliebigen Ladearbeitern von deren Arbeitplätzen aus mit versetzbaren Handschaltern gesteuert werden können. Bei der Entnahme von Kohle aus Eisenbahnwagen mit Greifern wurden bisher*) Beschädigungen der Wagen nicht beobachtet. Die Vermutung, dafs der Greifer allgemein bei stückreicher, besonders oberschlesischer Kohle, stets viel von seinem Inhalt verliere, ist nur für fehlerhaft ausgebildete Greifer richtig, gute neuere Greifer auch bei stückreicher Kohle verlieren unterwegs nicht einmal Grufs, nur die Verwendung für die härtesten schwedischen Erze bildet eine Ausnahme. Die Verladung mit Greifern wird wegen der Schnelligkeit und der schonenden Behandlung des Fördergutes heute für Kohlen fast regelmäfsig benutzt, aber auch für Erze, Koks, Preſskohlen, Kartoffeln, Zuckerrüben, Sand, Kies und andere Stoffe. Die Greifer mit glatten Kanten für feinkörniges Gut pflegen so dicht zu schliefsen, dafs man damit sogar Wasser ohne grofse Verluste fördern kann, in den Schalen unter Wasser arbeitender Greifer mufs man deshalb Wasserlöcher anbringen. Die Greifer für stückreichere Kohle haben versetzte Zähne, die beim Eindringen in den Kohlenhaufen die im Wege liegenden Stücke nach oben oder unten drängen, sodafs dichter Schlufs des Greifers erzielt wird, wobei Stücke, die sich doch noch zwischen die Zähne schieben, zerdrückt werden. Nur beim Greifen von ganz hartem Erze ist das nicht möglich, also rieselt dann Feinerz während des Förderns durch. Dieser bis vor Kurzem bestehende Übelstand ist nun durch Unterschieben einer Hülfschale unter den Spalt während des Förderns gehoben, die das herausfallende Gut auffängt, oder man läfst die beiden Greiferschalen sich treppenförmig überdecken, sodafs die untere das Fördergut zurückhält. Tatsächlich sind Greifer fast bei allen gröfseren Anlagen zum Verladen von Kohlen in Gebrauch, zumal Kohle verhältnismäfsig weich, daher eines der am leichtesten durch Selbstgreifer aufzunehmenden Fördergüter ist. Durch die neuen selbsttätigen elektrischen Greiferbahnen ist auch der Nachteil beseitigt, dafs die Greifer bisher mit besonderen, teueren Krananlagen verbunden waren und gelernte Arbeiter verlangten.

*) Glasers Annalen 15. XI. 1913.

Früher nahm man die Kohle bei Verwendung von Greifern an Hängebahnen mit Dreh- oder Lauf-Kränen aus den Wagen oder Schiffen auf (Textabb. 8) und legte sie auf Lager,

Abb. 8.

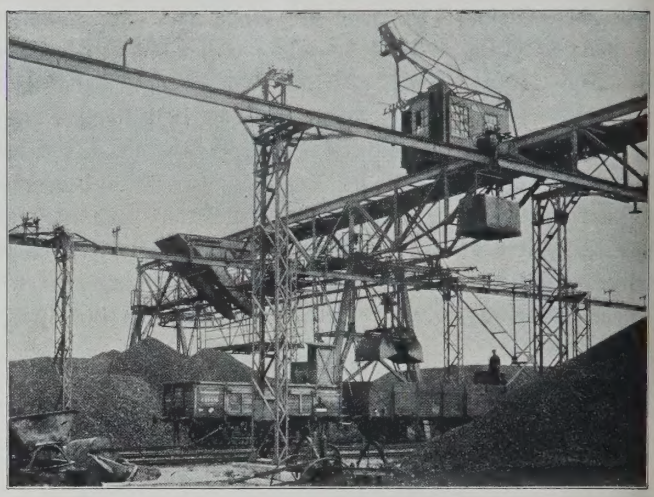
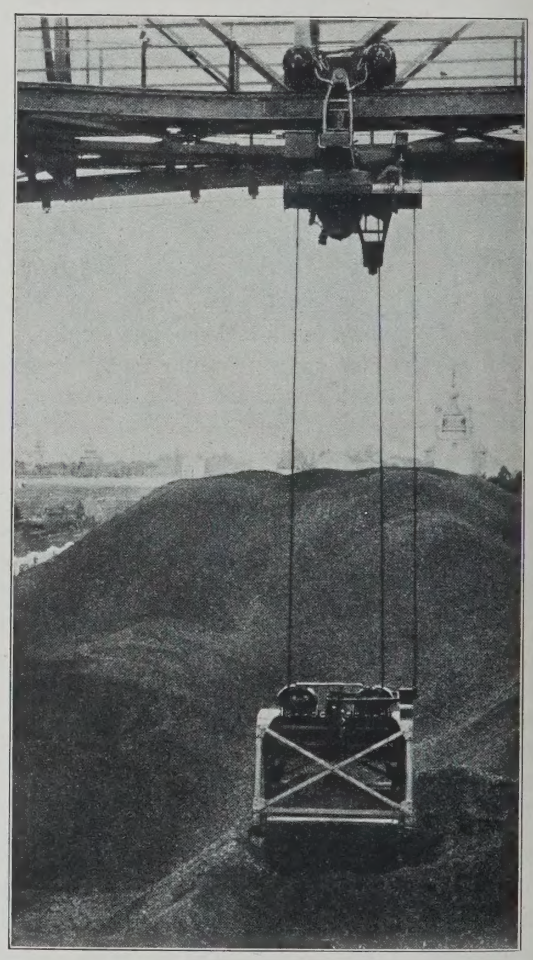


Abb. 9.



wobei der Kran auf einer Laufbrücke verfahren werden konnte, die wohl selbst längs fahrbar war, also rechteckige Lagerplätze bediente. Bei grofsen Anlagen, wie in Gaswerken, chemischen Fabriken und Bergwerken, ist man dann zur Vereinfachung des Verladens dazu übergegangen, die Kohle

it dem Greiferkrane nur kurz zu fördern, sie übrigens selbsttig auf einer anschliefsenden Drahtseil- oder elektrischen ängebahn weiter zu bringen. Die Anlage nach Textabb. 8 Gaswerke Wien-Simmering nimmt die Kohle aus den senbahnwagen auf und befördert sie in den links erkennren Trichter in der fahrbaren Brücke, aus dem sie in die rfahrenden Wagen der Hängebahn abgezogen wird; diese ingen sie auf Lager oder in das Retortenhaus.

Abb 10.

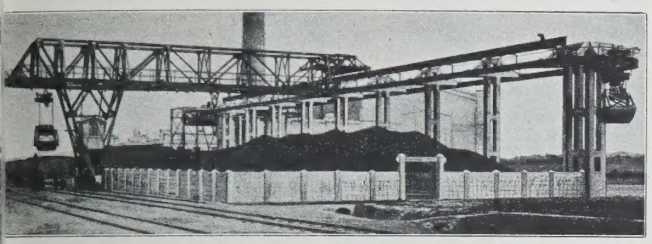
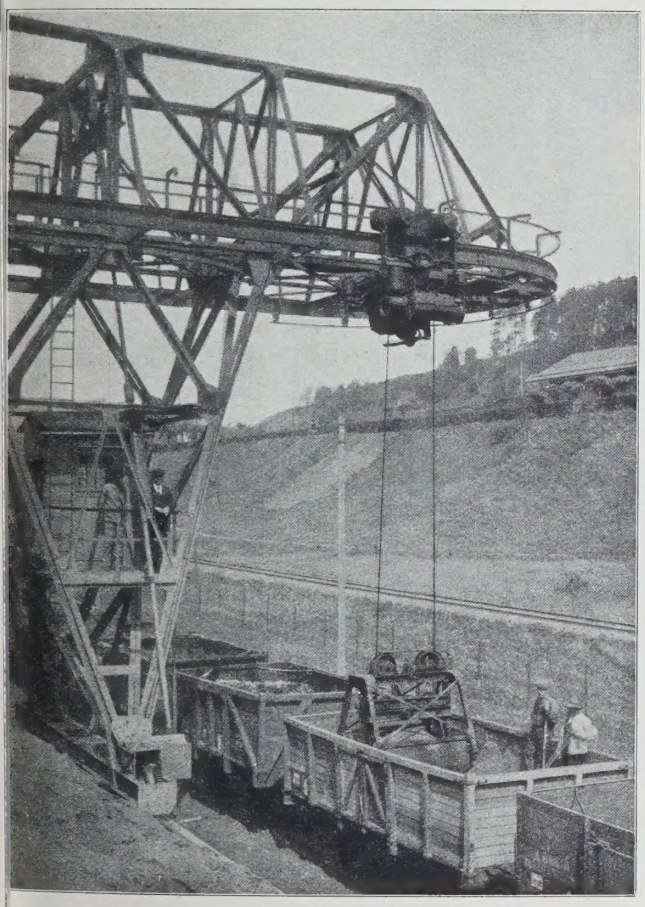


Abb. 11.



Den Unterschied gegen die elektrische Greiferbahn zeigt Vergleich der Textabb. 8 und 9. Bei Textabb. 8 ist das ze Greiferwerk in dem grofsen Maschinenhause des Drehnes untergebracht, in Textabb. 9 ist es äufserst vereinnt und beschränkt und hängt an dem Laufwerke eines gens der Hängebahn. Die Steuerung des Greifers erfolgt Lagerplatze aus. Der ankommende Greiferwagen kann, jeder Windenwagen, über dem oder den Arbeitplätzen ebig angehalten werden, senkt dann seine geöffneten Schalen und wird nun durch ein weiteres Schalten der Schaltwalze veranlafst, die Schalen zu schliefsen und gefüllt wieder zu heben, worauf er, oben angekommen, selbsttätig das Hubwerk ausrückt und das Fahrwerk einrückt, sodafs er selbsttätig weiterfährt.

Die Lösung für die Bedienung von rechteckigen Lagerplätzen durch Greiferwagen nach Textabb. 6 ist in Textabb. 10 vom Gaswerke Lemberg dargestellt. Sie besteht aus einer Hängebahnschleife nach der Länge des Lagerplatzes, an die eine, jeden Punkt des Platzes bestreichende, fahrbare Brücke anschliefst. Die Greiferwagen fahren auf der Brücke vor, nehmen die Kohle aus den Eisenbahnwagen und stürzen sie unter der Brücke auf Lager oder bringen sie unmittelbar an

Abb. 12

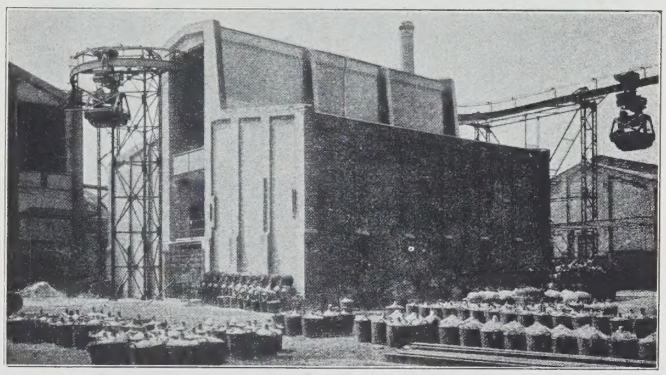
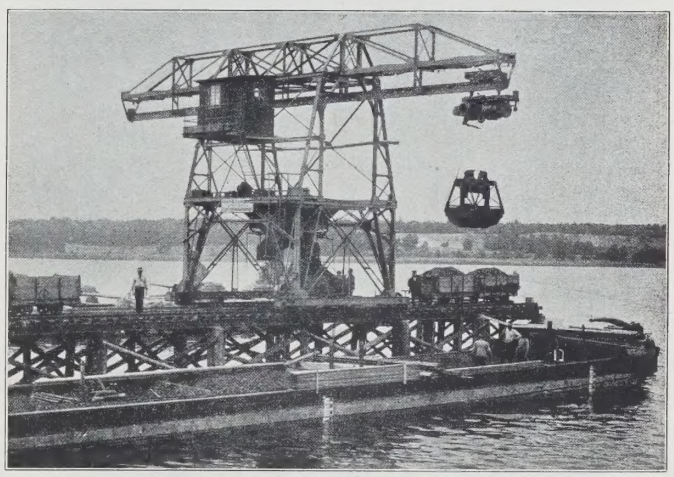


Abb. 13.



den Ort der Verwendung. Die Hängebahngleise an der Brücke greifen mit ausgekehlten Zungen auf das Längsgleis, sodafs stets Kreislauf der Hängebahnwagen erzielt wird. Textabb. 11 zeigt einen Greifer am Kopfe der fahrbaren Brücke bei Aufnahme von Kohlen aus dem Wagen. Hierbei ist nur ein Mann tätig, der den Greifer vom Wagen aus steuert und die letzten Kohlenreste einschaufelt. Unter Umständen, besonders bei regelmäfsig an denselben Stellen zu verladenden grofsen Mengen baut man an diesen Stellen kleine Führerstandhäuser in die Anlage ein, von denen aus das Fahrwerk der Brücke und das Hubwerk gesteuert werden kann, um die Leute vor dem Wetter zu schützen.

Im Gegensatze zu Brückenkränen, die an rechteckigen Grundrifs des Platzes gebunden sind, kann die elektrische Greiferbahn ganz beliebige Wege beschreiben, und unter ihren Gleisen

an jeder Stelle heben und senken. Wie gut sie sich den Raumverhältnissen anschliefsen kann, zeigt Textabb. 12 aus einer chemischen Fabrik, in der das Gleis durch mehrere Schuppen geht, um Rohstoffe und Kohle nach verschiedenen Punkten zu bringen. Diese Freiheit der Linienführung, die gestattet, Lager-

Abb. 14.

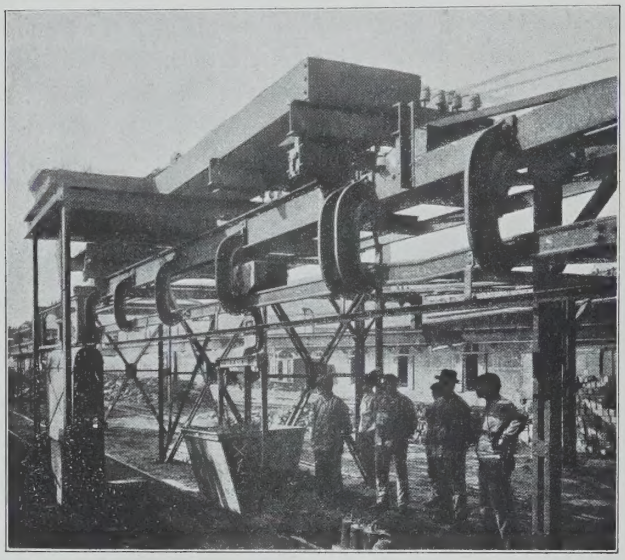
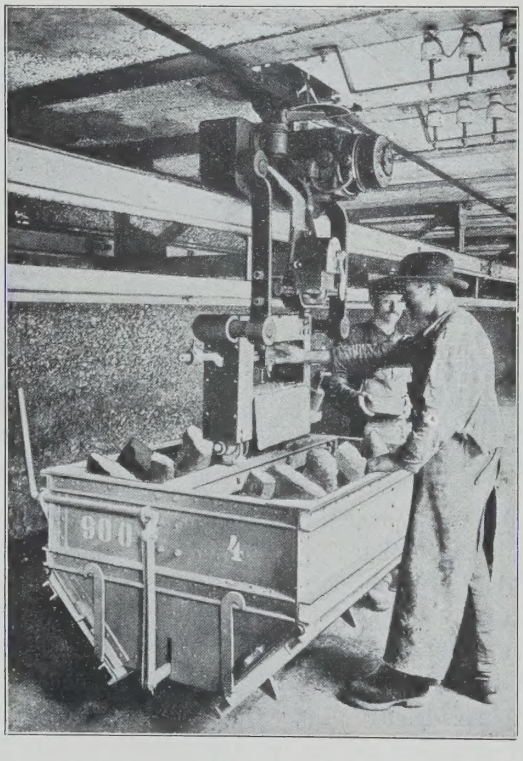


Abb. 15.



plätze jeden Grundrisses, Lager- und Schacht-Speicher zu bedienen, wird dadurch erhöht, dafs man Zweiggleise mit Weichen in beliebiger Richtung an das Gleis anschliefsen kann, sodafs jeder Punkt eines Lagers erreicht wird (Textabb. 5).

Handelt es sich nur um kurze Verladewege, etwa um die unmittelbare Überladung von Kohle aus Eisenbahnwagen in Tender, so kann der elektrische Greiferwagen nach Textabb. 1 verwendet werden, indem man ihn auf ein kranartiges Gerüs (Textabb. 13) setzt, wobei er nach Art eines Laufkranes wirke kann. Textabb. 13 zeigt die Verladeanlage des Rittergut Rüdersdorf bei Berlin.

Mit diesen Ausführungen mag ein Vorgreifen in die Zu kunft verbunden sein; wahrscheinlich wird die Entwickelun nicht dahin gehen, dafs der Greiferkran oder die elektrisch Hängebahn mit Greifer an allen Stellen die vorhandenen An lagen zum Verladen ersetzt, vielmehr dahin, dafs die bisherige Erfahrungen berücksichtigt werden und diese raten die Tage

Abb. 16.

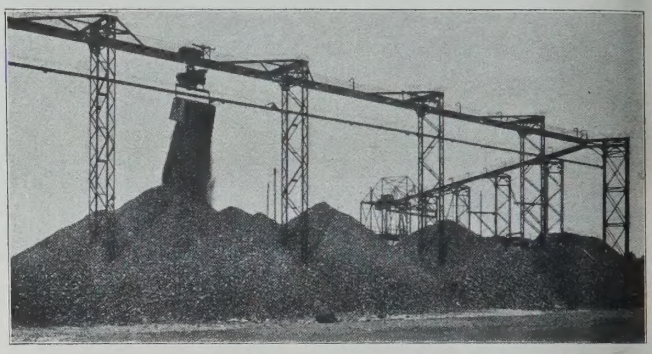
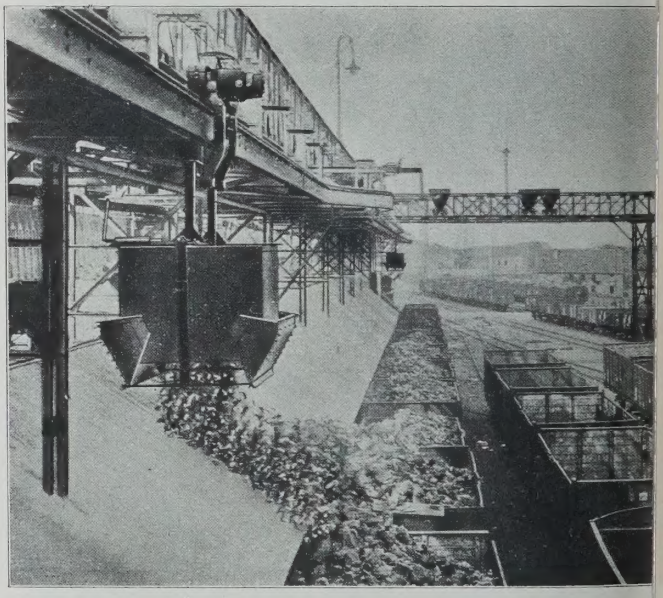


Abb. 17.



kohle in Mefsgefäfse zu laden und in diesen unmittelbar an d Tender abzugeben. Diese Mefsgefäfse können aber nach Tex abb. 7 unmittelbar durch die einfache elektrische Windenbah gefördert werden. Man kann also die ankommende Kohle, w bisher, in Mefsgefäfse schaufeln und dann mit der Winde bahn aufnehmen, die sie hinter einander unter einem Häng bahngleise aufstellt; kommt dann eine Lokomotive zur Bekohlun so fährt der Windenwagen heran und nimmt die Mefsgefäf der Reihe nach auf, um sie in den Tender zu kippen. Es also nicht nötig, die Hängebahn nach Klopsch*) erst so gestalten, dafs ihre Fördergefäfse unmittelbar zur Kohlenausga benutzt, oder dafs wenigstens ihr Inhalt ohne Handarbeit

*) Organ 1912, S. 443; Glasers Annalen 15, XI. 1913.

Ausgabegefäfse gestürzt werden kann. Vielmehr besteht Möglichkeit, mit der Hängebahn die vorhandenen Mefsfäfse selbst aufzunehmen.

Man kann mit der Hängebahn auch das Zuwiegen der hle oder das Nachwiegen der gelieferten Menge durchführen,

Abb. 18.

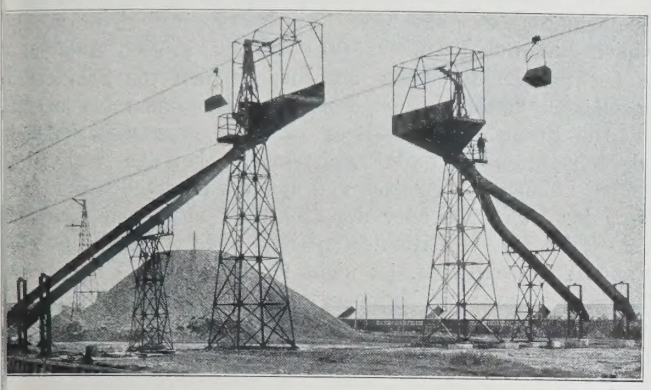
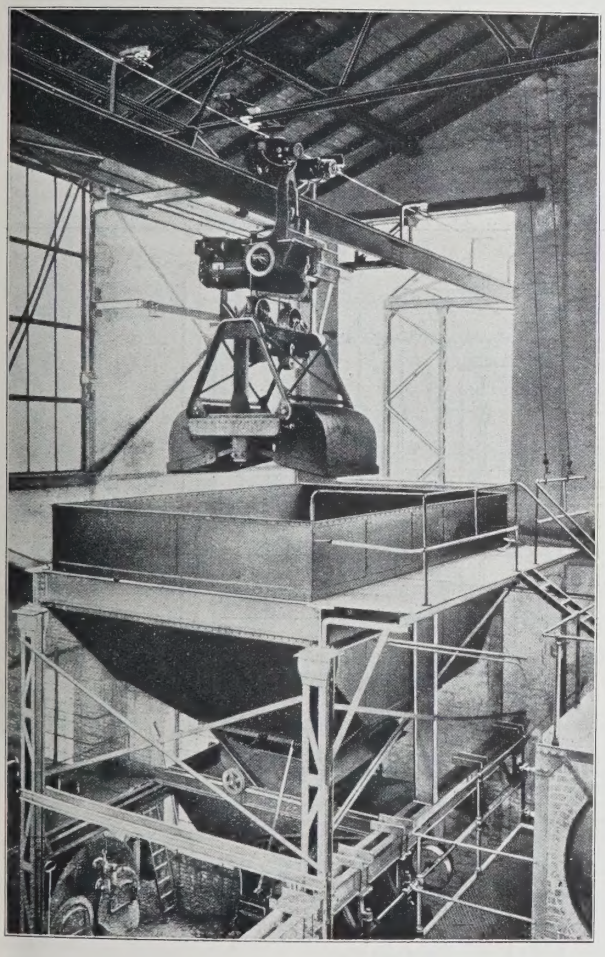


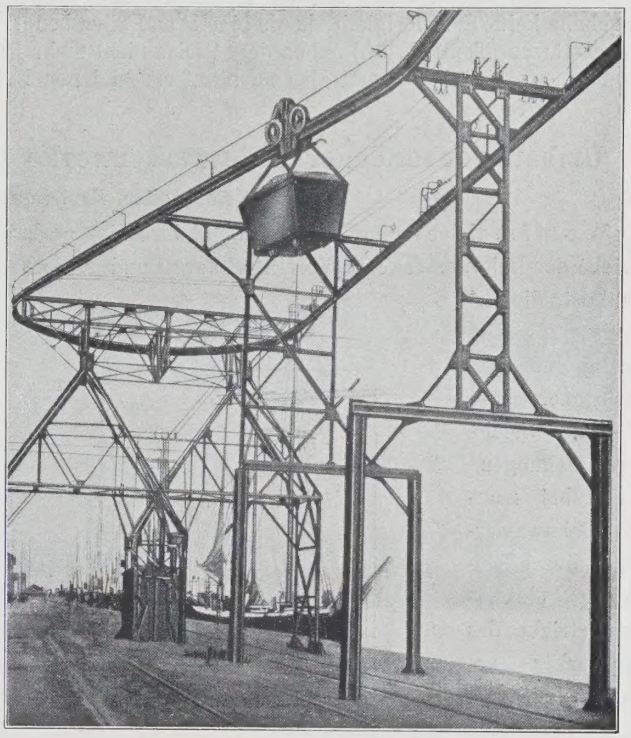
Abb. 19.



em man in das Hängebahngleis eine selbsttätige, eichfähige ge einbaut (Textabb. 14), über die die Wagen fahren müssen. se Wagen können für Kartendruck eingerichtet werden und len die über die Wägeschiene gehenden Wagen unter Wägen Aufschreiben des Inhaltes. In Gieſsereien, wo verhältnissig kleine Mengen Koks, Eisen und andere Rohstoffe in timmten Gewichten gemeinsam zu fördern sind, baut man in die Hängebahnwagen selbsttätige Wägevorrichtungen für Kartendruck ein (Textabb. 15), um in jedem Wagen die vorgeschriebene Menge der verschiedenen Stoffe aufzunehmen, und so die Beschickung auf der Sohle der Gieſserei genau und schnell zusammen stellen zu können.

Der Vorgang des Ausladens bei Hängebahnen ist in der Regel selbsttätig (Textabb. 16), indem über dem Lagerplatze unter dem Gleise verfahrbare Anschläge angeordnet sind, die die Verriegelung des Wagenkastens oder des Greifers lösen, sodafs der Inhalt während der Fahrt auf Lager gestürzt wird und der Wagen entleert zur Beladestelle zurückfährt. Die Wagenkästen können dabei so gegengewogen sein, dafs sie sich nach der Entleerung selbst wieder aufrichten. Bei der Abgabe an Eisen-

Abb. 20.



bahnfahrzeuge würde man zweckmäfsig mit Schurren oder Schrägflächen arbeiten (Textabb. 17) über denen die Wagenkästen, die auch als Bodenentleerer ausgebildet sein können, an bestimmten Stellen durch Einlegen des Hebels zum Entriegeln ihre Taschen öffnen und so den Inhalt abgeben. Man kann aber die Kohlenmenge für einen Tender namentlich bei Drahtseil-Schwebebahnen auch auf dem Lager zusammenstellen und, nachdem die Lokomotive an ihren Ort vorgefahren ist, auf den Weg schicken, worauf man sie in einen Füllrumpf unter der Hängebahn kippt (Textabb. 18) und aus dem Füllrumpfe über Schurren in die Fahrzeuge gleiten läfst. In allen diesen Fällen kann die Beladung des Tenders durch die Mannschaft der Lokomotive selbst vorgenommen werden, ohne dafs in der Nähe weitere Bedienung erforderlich wäre, da die elektrische Hänge- oder Drahtseilbahn das Lager mit beliebig entfernten Abgabestellen selbsttätig verbinden kann.

Bei elektrischen Windenbahnen kann man auch so verfahren (Textabb. 7), dafs man den Wagen bei Lage des Gleises der Hängebahn über dem der Eisenbahn über dem Tender anhält und durch Einlegen des Handschalters das Absenken des

Kastens veranlafst, sodafs der Kasten bis auf den Tender abgesenkt wird und erst dann geöffnet zu werden braucht.

Auch bei Greifern bietet das Entladen (nach Textabb. 19) keine Schwierigkeit. Auch hier kann das Öffnen des Greifers durch Entriegeln an einem Anschlage erfolgen, wobei sich die Schalen langsam öffnen und ihren Inhalt sanft und ohne Stauben abgeben. Man hat es auf diese Weise sogar ermöglicht (Textabb. 19), in den Kesselhäusern die grofsen Hochbehälter zu vermeiden und statt ihrer nur an jedem Kessel kleine Fülltrichter über den Kesselfeuerungen anzubringen, in die die Greifer ihren Inhalt entleeren.

Die Gestalt des Grundrisses des Lagerplatzes ist ohne hindernden Einflufs. Man kann krumme Lagerplätze mit Hängebahnsträngen, die durch Weichen angeschlossen sind, in jeder Richtung bedienen und greift nur dann zu fahrbaren Brücken, wenn der Lagerplatz rechteckig ist, wodurch das Verladen unter Umständen vereinfacht werden kann. Die vorhandenen Gleise der Eisenbahn bieten dabei für die Überschreitung durch die Hängebahn keine Schwierigkeit, da die in solchen Fällen benutzten Rahmenstützen (Textabb. 20) neben dem Gleise nicht mehr Platz erfordern, als ein Signalmast, also auch auf vorhandenen Bahnhöfen eingebaut werden können. Nur wenn keine andere Lösun möglich ist oder ein anderer Zweck damit verfolgt wird, greift ma zu Brücken oder anderen Hülfsmitteln zur Überspannung d Gleise. Die teilweise viele Kilometer langen Hängebahnen d grofsen Hüttenwerke und Zechen, die auch die grofsen Hütte Zechen-Bahnhöfe überschreiten, haben an den Gleisen nirge Hindernisse gefunden.

An Leistung ist die Hängebahn allen Ansprüchen d Eisenbahndienstes gewachsen. Die Bahnen fördern von wenig Tonnen stündlich bis über 500 t in den grofsen Anlagen f die Gichten der Hochöfen und zum Beladen von Schiffen, d Einzellasten betragen wenige hundert Kilogramm bis zu 2,5

Die Frage der Bekohlung ist stets eine wirtschaftlich man mufs in jedem Falle ermitteln, ob bei den vorhande Wegen, Löhnen, Kraftkosten und anderen Umständen die Häng bahn, der Handkran oder der elektrisch betriebene Lauf- od Dreh-Kran am vorteilhaftesten ist. Die Hängebahn glei anfangs auszuschliefsen, ist nicht richtig, weil sie bei gering Gleislänge eben zum Krane wird, dessen Bedienung bei d einfachen Steuerung der elektrischen Hängebahn im Gegensat zu Krananlagen von jedem Hülfsarbeiter geleistet werden kan

(Schluß folgt.)

Umbau vorhandener Bahnwasserwerke für elektrischen Betrieb während des Krieges.

Schmedes, Regierungs- und Baurat in Braunschweig.

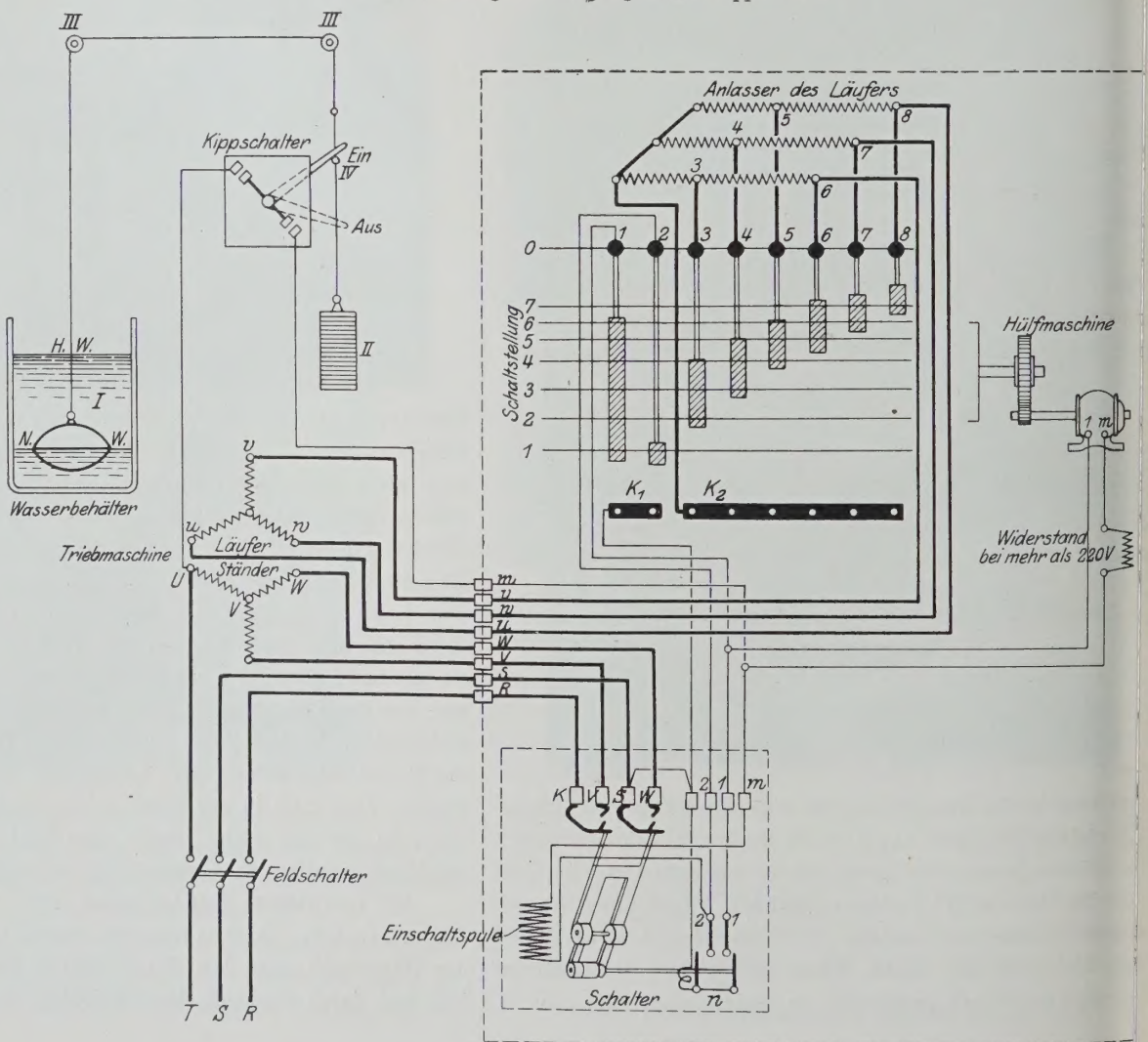
Wie auf so vielen anderen Gebieten hat der Krieg auch beim Betriebe der Bahnwasserwerke Vereinfachungen und Änderungen veranlafst, die Ersparnisse an Bedienung und Betriebstoffen bezwecken. Solche Vereinfachungen können bei manchen Bahnwasserwerken durch Einführung elektrischen Betriebes des Pumpwerkes erzielt werden.

Im Folgenden sollen drei Anlagen beschrieben werden, bei denen durch Einführung elektrischen Betriebes die Kosten für Bedienung fast vollständig erspart, die übrigen wesentlich gemindert werden konnten.

1) Helmstedt.

Die Anlage fördert durchschnittlich täglich mit zwei einfach wirkenden Kolbenpumpen für je 20 cbm/st 266 cbm Wasser auf 6 m Saughöhe und drückt durch eine 650 m lan Leitung nach einem 10 m hohen Wasserturme, die ganze Druc

Abb. 1. Schaltung. Betätigung durch Kippschalter.



he ist 42 m. Diese Arbeit wurde bisher von einer Trieb-aschine für Benzol mit 10 PS und 220 Umdrehungen in der inute geleistet, die 288,7 g PS,st Benzol verbrauchte; eine eite gleiche stand in Bereitschaft.

Der bisherige Betrieb erforderte einen Wärter im Pumpen-use. Der Antrieb erfolgte durch Riemen auf die langsam ufenden Kolbenpumpen.

Um gröfsere Umbauten zu vermeiden, wurde für den ektrischen Betrieb eine langsam laufende Triebmaschine mit 0 Umläufen in der Minute und 11 KW Leistung gewählt, e statt der einen Benzolmaschine eingebaut, den Antrieb der mpe mit den alten Riemenscheiben übernahm, nur die Trieb-heibe wurde nach 220 : 480 verkleinert (Textabb. 1). Mit em Schwimmer im Wasserturme wird der Strom nach Ent-hme von 10 cbm Wasser durch Kippschalter eingeschaltet; n Anlasser mit Hülfstriebmaschine in dem 650 m entfernten asserwerke tritt in Tätigkeit, der die Haupttriebmaschine ter Ausschalten von Widerständen, ähnlich wie beim Anlasser es Strafsenbahnwagens, selbsttätig unter Belastung anlaufen läfst; nach Füllung des Behälters wird der Strom selbsttätig ausgeschaltet. Die Anlage arbeitet bis jetzt ohne jede Bedienung gut. Der Wärter hat nur die Triebmaschine und Pumpe zu schmieren, die Riemen nachzuspannen und die ganze Anlage nachzusehen und zu überwachen, sonst wird er anderweit beschäftigt. Die Kosten des Betriebes haben sich in 10 Monaten folgendermafsen geändert.

In 10 Monaten wurden 16300 KW st zu 0,08 ℳ/KW st verbraucht und rund 80000 cbm Wasser gefördert, an Öl erforderte die Pumpe 16, die Triebmaschine 8 kg. Ausbesserungen und Ersatz erforderten 30,0 ℳ, die Bedienung 281,0 ℳ.

Im früheren Betriebe mit Benzol wurden 40 cbm/st gefördert, die Anlage brauchte 2,887 kg/st Benzol zu 0,30 ℳ/kg, an Öl 0,042 kg/st für die Triebmaschine, 0,004 kg/st für die Pumpe, zusammen 0,046 kg/st zu 0,80 ℳ/kg.

Zur Förderung von 80000 cbm in 10 Monaten mufste die Benzolmaschine bei 40 cbm/st Leistung täglich $\frac{80000}{300 . 40}$ = rund 7 Stunden laufen.

Kosten des Förderns von 1 cbm Wasser

jetzt

300 KWst zu 0,08 ℳ/KWst	=	1304,0 ℳ
kg Öl „ 0,80 ℳ/kg	=	19,0 „
dienung	=	281,0 „
haltung	=	30,0 „
		1634,0 ℳ
sen und Tilgen von 5000 ℳ zu 8,3%	=	416,0 ℳ
sten für 80000 cbm	=	2050,0 ℳ
er 205000 : 80000	=	2,56 Pf/cbm

früher

2,887 kg/st Benzol zu 0,30 ℳ	=	0,87 ℳ/st
0,046 „ Öl „ 0,80 ℳ	=	0,037 „
Bedienung	=	0,50 „
Erhaltung für den Tag 0,30 ℳ, bei 7 stündigem Betriebe also	=	0,021 „
		1,428 ℳ/st
Zinsen und Tilgen	=	0,00 ℳ
Zusammen		1,428 ℳ/st
Kosten in 10 Monaten für 80000 cbm 1,428 . 7 . 300	=	3,000 ℳ
oder 300000 : 80000	=	3,75 Pf/cbm

Für den alten Betrieb sind Zinsen und Abschreibung nicht gerechnet, da der neue bezüglich der nötigen Beschaffungen gegen den stehenden alten untersucht werden sollte; der Vergleich ist also für den alten zu günstig aufgestellt.

Die bedeutende Ersparnis ist hauptsächlich auf den sehr lligen Strom und auf den geringen Bedarf an Bedienung rück zu führen. Die Ersparnis des neuen Betriebes beträgt i Förderung von 100000 cbm Wasser 1190 ℳ im Jahre.

2) Wolfenbüttel.

Noch vorteilhafter gestaltete sich der elektrische Ausbau s Bahnwasserwerkes in Wolfenbüttel. Hier war eine liegende mpfpumpe mit stehendem Röhrenkessel im Betriebe. Da der chbehälter nur 40 cbm fafst und bei dem gesteigerten Be-ebe fast täglich Wasser genommen wird, so mufste die Anlage hrmals wöchentlich in Betrieb gesetzt und der Kessel jedes-l angeheizt werden, was den Betrieb sehr teuer machte. Dazu kam, dafs 1915 eine gröfsere Kesseluntersuchung und Ausbesserung nötig war, die auf etwa 500 ℳ veranschlagt wurde. Der als Kessel- und Maschinen-Wärter ausgebildete Arbeiter konnte schwer entbehrt werden, wenn er das Wasserwerk zu bedienen hatte. Eine kleine elektrische Kreiselpumpe von 5 cbm/st Leistung (Textabb. 2) kostete mit den Schaltanlagen auch rund 500 ℳ. Die Triebmaschine für Gleichstrom von 220 V, der auf Bahnhof Wolfenbüttel zur Verfügung stand, leistet 1,5 PS bei 2300 Umläufen in der Minute. Die Kreiselpumpe saugt das Wasser aus einem etwa 8 m tiefen Brunnen und drückt es in den 10 m hohen Wasserbehälter. Die Saugleitung ist etwa 30, die Druckleitung 12 m lang.

Kosten des Förderns von 1 cbm Wasser

jetzt

In 11 Monaten wurden 506 KWst zu 0,10 ℳ/KWst verbraucht und 1500 cbm gefördert.		
omkosten	=	50,6 ℳ
Erhalten und Sichern	=	25,0 „
dienung	=	20,0 „
sen und Tilgen 10%	=	45,87 „
sten für 1500 cbm	=	141,47 ℳ
r 14147 : 1500	=	9,4 Pf/cbm

früher

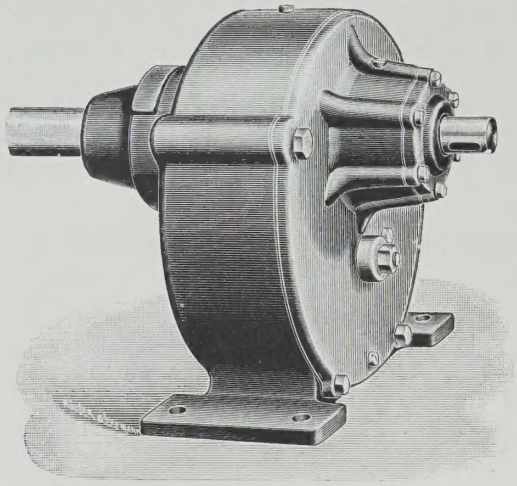
Bei der alten Dampfanlage betrugen die Kosten des Förderns von 1000 cbm im Jahre.		
4 t Kohlen zu 15,0 ℳ/t	=	60,0 ℳ
6 kg Öl zu 0,4 ℳ/kg	=	2,4 „
Erhalten	=	120,0 „
Bedienung	=	200,0 „
Zinsen und Tilgen, wenn die alte Anlage wieder als abgeschrieben betrachtet wird	=	0,0 „
Kosten für 1000 cbm	=	382,4 ℳ
oder 38240 : 1000	=	38,24 Pf/cbm

Werden Zinsen und Abschreibung berechnet, so verdoppelt sich der Preis mindestens.

Die selbsttätige elektrische Schaltung ist bei der kleinen Anlage in Wolfenbüttel bedeutend einfacher als in Helmstedt. Die Triebmaschine kann unter Vollast anlaufen, so dafs kein Anlasser mit Widerständen nötig ist. Bemerkenswert ist, dafs bei dieser Anlage zwei Schwimmer, einer im Hochbehälter und einer im Brunnen, das Ein- und Aus-Schalten regeln. Der Schwimmer im Hochbehälter schaltet durch Kippschalter nach Textabb. 1 ein, wenn 5 cbm Wasser entnommen sind, und schaltet aus, wenn der Behälter voll ist. Der Schwimmer im Brunnen schaltet gleichfalls durch Kippschalter aus, wenn der Brunnen so weit ausgepumpt ist, dafs das Freilegen des Saugkorbes und Ansaugen von Luft zu befürchten ist; er schaltet wieder ein, wenn das Wasser im Brunnen so weit gestiegen ist, dafs die Pumpe genügend Wasser saugen kann. Die einfache Schaltvorrichtung ist billig und hat sich gut bewährt. Der Wärter mufs sich von Zeit zu Zeit überzeugen, ob die Pumpe nicht leer läuft und Luft saugt, auch bedingen das Schmieren der Pumpe und der Triebmaschine und die Bürsten und Schalter eine gewisse Aufsicht.

Eine gleiche Anlage soll im Wasserwerke Harzburg für einen Pulsometer eingebaut werden.

Abb. 2. Elektrische Kreiselpumpe von 5 cbm/st Leistung.



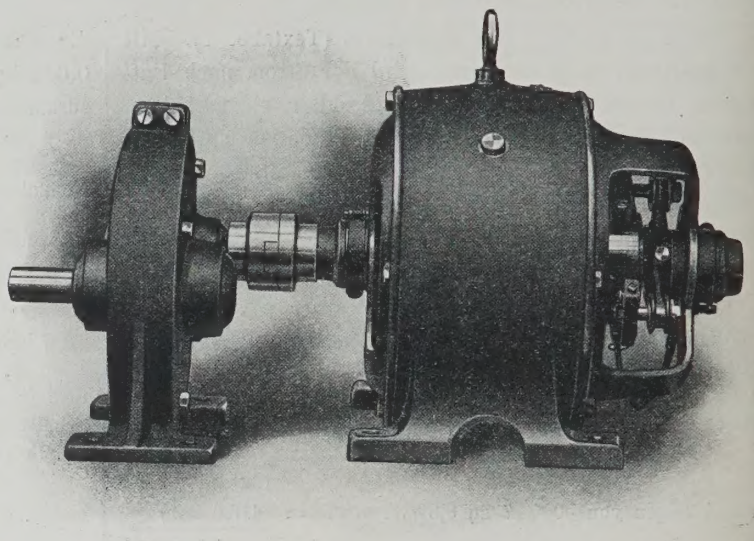
3) Börssum.

Die Wasserförderung fand in Börssum bisher mit zwei stehenden II. ⊏-Dampfpumpen von je 60 cbm/st Leistung statt. Den Dampf lieferte ein liegender Röhrenkessel mit 20,3 qm Heizfläche, ein zweiter Kessel stand in Bereitschaft. Täglich werden etwa 800 cbm gefördert; die Anlage ist also ziemlich bedeutend.

Um gröfsere Umbauten zu vermeiden, wird der elektrische Betrieb folgendermafsen eingerichtet.

Die Zilinder und Kolben der einen Dampfpumpe werde heraus genommen und zur bessern Führung der Tauchkolbe besondere Kolbenstangen mit Führung in den vorhandene Stopfbüchsen der Dampfzilinder eingebaut. Die Dampfzilinde bleiben oben offen. Da die Pumpe nur 60 Umläufe in de Minute macht, die Triebmaschine aber 700, so ist die Übe setzung 1 : 11,5 erforderlich, die durch ein Riemenvorgeleg bewirkt werden könnte. Im vorliegenden Falle ist aber ein Kuppelung von Heuer (Textabb. 3) zwischen Triebmaschin und Pumpe eingeschaltet, die mit Zahnrädern arbeitet un hohen Wirkungsgrad hat *). Der Riemen läuft über das vo handene Schwungrad der Dampfpumpe. Die Saug- und Druc Leitungen werden unverändert beibehalten. Die Kosten dies Umbaues betragen etwa 2500 ℳ.

Abb. 3. Kuppelung von Heuer.



Zuerst war beabsichtigt, statt der einen Dampfpumpe ein elektrisch betriebene Kreiselpumpe einzubauen. Wegen d höheren Kosten dieses Umbaues und des geringen Wirkungsgrad von Kreiselpumpen wurde hiervon Abstand genommen. Au würde der Umbau durch Anschlufs der Saug- und Druck-Leitung an die neue Anlage eine Störung des Betriebes bewirkt habe

Durch Einführung elektrischen Betriebes werden 1,5 Ma an Bedienung gespart, da die Anlage von 4 Uhr morgens b 10 Uhr abends im Betriebe ist. Die Stromkosten betragen n 0,1 ℳ/KWst.

Da die Anlage noch nicht im Betriebe ist, kann über d Kosten der Förderung noch nicht berichtet werden; die B schreibung dieser Anlage bleibt daher einer spätern Abhandelu vorbehalten.

*) Das Gehäuse der Kuppelung von Heuer ist mit Öl gefül sodafs alle Teile in Öl laufen. Die Wellen haben Kugellager. M diesen Kuppelungen können bei gutem Wirkungsgrade Übersetzung bis 1:40 erreicht und Leistungen bis 35 PS übertragen werden.

Abb. 1 bis 5 Verbesserte Achssenke für Wagen-, Tender- und Lokomotivlauf-Achsen.

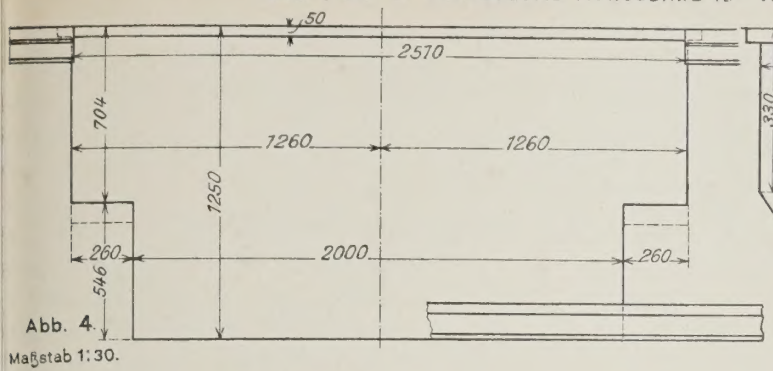


Abb. 4.
Maßstab 1:30.

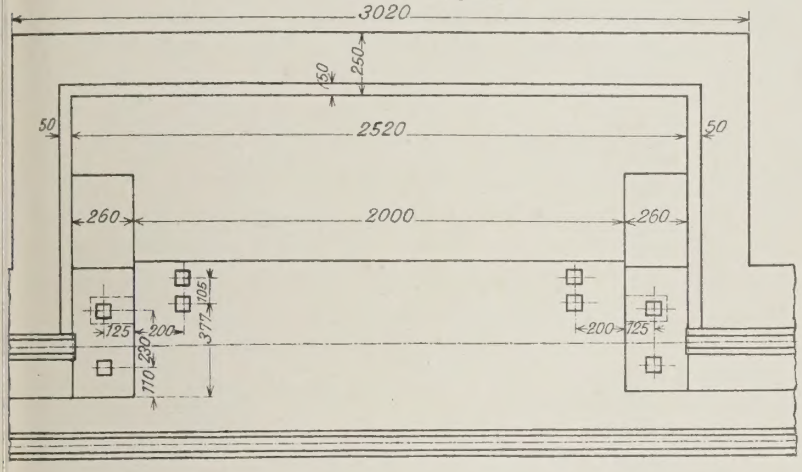


Abb. 5. Maßstab 1:30

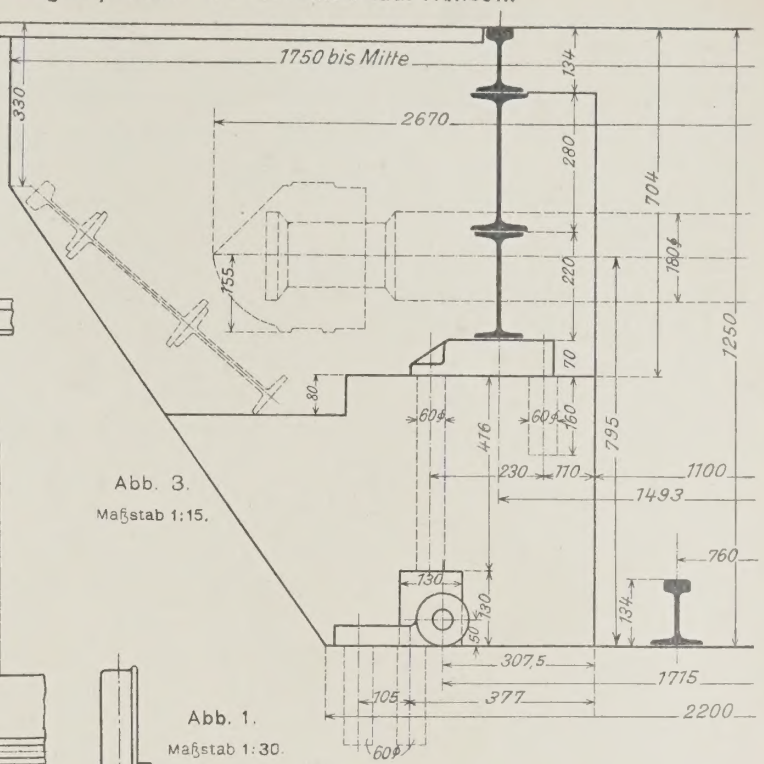


Abb. 3.
Maßstab 1:15.

Abb. 1.
Maßstab 1:30.

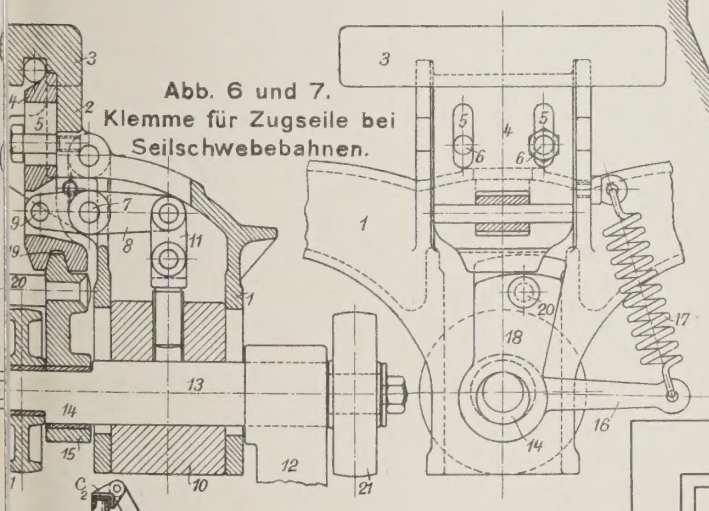


Abb. 6 und 7.
Klemme für Zugseile bei Seilschwebebahnen.

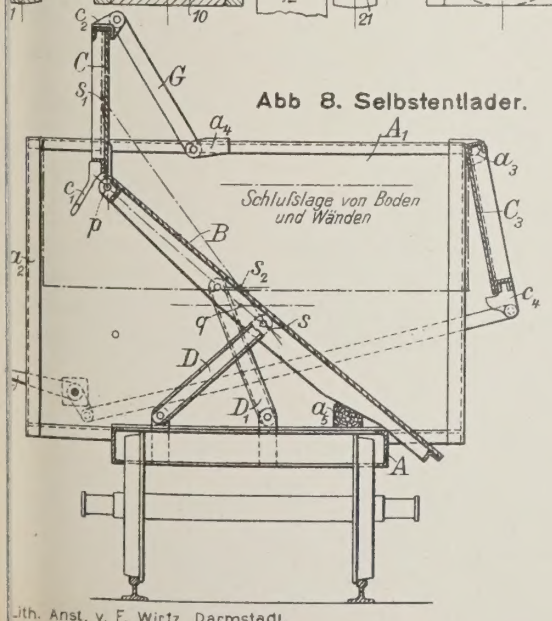


Abb 8. Selbstentlader.

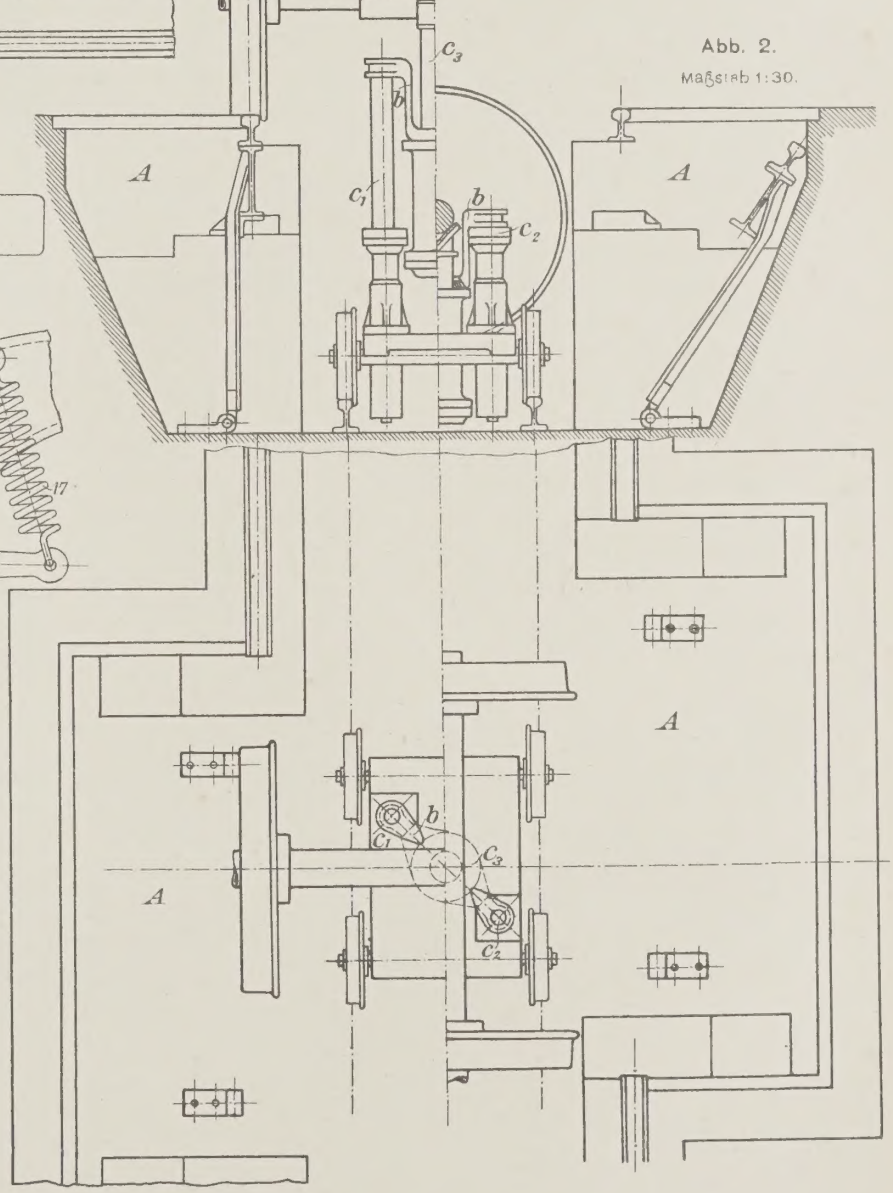


Abb. 2.
Maßstab 1:30.

Lith. Anst. v. F. Wirtz. Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Verbesserte Achssenke für Wagen-, Tender- und Lokomotiv-Lauf-Achsen.

v. Glinski, Regierungsbaumeister in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 18.

Abb. 1 und 2, Taf. 18 zeigen die Verbesserungen an der enke, Abb. 3 bis 5 die an der Grube.

Bei der bisher üblichen Ausführung besteht die Senke aus nem in der Grube auf Schienen laufenden Wagen mit Wasser- ehälter, Prefswasserpumpe und zwei Prefswasserzilindern. Die chsen der Zilinder liegen in einer Ebene, die gegen die Gruben- hse um 45° geneigt ist, wie die beiden Prefswasserzilinder und C_2 der Abb. 1 und 2, Taf. 18. Die Kolbenköpfe der linder sind durch einen nach unten gekröpften Bügel verbunden, r ähnlich wie der Bügel b der Abb. 1 und 2, Taf. 18 eformt ist und unten in der Mitte eine drehbar befestigte abel trägt. Um Achsen zu senken und auszubauen, werden e Kolben empor gepumpt, bis die Achse in der Gabel ruht. t die Achse genügend gesenkt und um 90° gedreht, so kann mit dem Wagen in der Grube unter dem Fahrzeuge soweit rfahren werden, bis man sie auf das Gleis setzen, nacharbeiten, er gegen eine Ersatzachse auswechseln kann.

Eine Senke dieser Bauart arbeitet bei Drehgestellwagen d Lokomotiven nicht bequem, weil ihr Hub bei den üblichen messungen der Grube und der Senke nicht ausreicht. Um die chsen von Drehgestellen und Tendern und die Laufachsen von komotiven unter diesen Fahrzeugen wegfahren zu können, mufs e Senke rund 1 m Hub haben. Der Grubenboden darf, wenn e Grube zur Untersuchung noch bequem verwendbar sein soll, ner um ohne grofse Kosten solche Senken in vorhandene uben für Untersuchung einbauen zu können, nicht tiefer liegen s etwa 1,25 m unter S. O. Dabei läfst sich aber eine Senke t einfachen Tauchkolben, wie die bisher beschriebene für 1 m ub, nicht unterbringen. Um die Achsen trotz des geringern bes tief genug senken zu können, müssen zunächst zwischen hse und Gabel des Bügels b passend geformte Beilagen gebracht, die Achsen in einer Zwischenstellung abgefangen d die Beilagen dann ausgebaut, umgekehrt beim Heben der hsen die Beilagen in einer Zwischenstellung der Achsen gebracht werden. Das ist beschwerlich und zeitraubend.

Ein weiterer Mangel der bekannten Senke mit zwei einfachen uchkolben ist, dafs man mit ihr die Laufachsen aus Dreh- stellen nach Krauſs nicht ausbauen kann, weil sie für die bel des Bügels b nicht zugänglich sind.

Beide Mängel der Senke sind durch die aus Abb. 1 und 2, f. 18 ersichtliche Ausführung mit drei Zilindern C_1, C_2 und gehoben.

Der Bügel b ist in der Mitte als Zilinder C_3 ausgebildet, ssen Kolben oben eine drehbare Gabel trägt, und der ständig er den Bügel b mit den Zilindern C_1 und C_2 verbunden ist. e Kolbenfläche von C_3 ist gröfser als die von C_1 und C_2 sammen. Daher steigt der Kolben von C_3 zuerst und fällt zuletzt. Ein Hub von rund 1 m ist bei dieser wie mit Auszügen wirkenden Bauart leicht unterzubringen.

Je eine solche Senke wird seit längerer Zeit in den Lokomotivschuppen in Leipzig und Wahren auch für die Laufachsen von Drehgestellen nach Krauſs mit bestem Erfolge verwendet, in Wahren mit einer Grube nach Abb. 1 und 2, Taf. 18, in Leipzig mit einer verbesserten Grube nach Abb. 3 bis 5, Taf. 18.

Es ist erwünscht, die Unterbrechung der Schienen durch die bei Seite zu schiebenden oder klappbaren Gleisbrücken so kurz wie möglich zu halten. Denn es ist nötig, die Fahrzeuge dicht neben den auszubauenden Achsen abzustützen, was am bequemsten durch Aufsetzen von Winden auf die Fahrschienen geschieht. Anderseits mufs die Aussparung A in der Grubenwand so weit sein, dafs man alle zu behandelnden Achsen herumschwenken kann. Abb. 2, Taf. 18 zeigt die bisher übliche Anordnung der Grubenaussparung, wobei man die Achse nur in einem Drehsinne schwenken kann. Die am weitesten ausladenden Achsbüchsen müssen an der Innenkante des Auflagers für die Gleisbrücke noch vorbeigehen. Diese Forderung ist bei den ausgeführten Mafsen nicht für alle Achsen erfüllt. Das Schienenstück, das auf der einen Seite noch vorhanden ist, wo auf der andern die Wand schon ausgespart ist, hilft nicht viel; denn wenn man auf der einen Seite die Winden in gröfserer Entfernung von der zu senkenden Achse ansetzt, kann man es auch auf der anderen. Aus Abb. 3, Taf. 18 ist ersichtlich, wie die Gleisbrücken bei der neuern Grube mit viel gröfserer Bauhöhe ausgeführt sind. Dadurch liegen die Auflager der Gleisbrücken so tief, dafs die Achsbüchsen der Tenderachsen darüber hinweg gehen. Nun brauchen die am weitesten ausladenden Achsbüchsen nur noch an der Innenkante der Aussparung vorbei zu gehen. Die Länge der Aussparung kann auf jeder Seite um die in dieser Richtung gemessene Tiefe des Auflagers geringer sein. Mit diesem Mindestmafse sind die Aussparungen nach Abb. 4 und 5, Taf. 18 auf beiden Seiten gegengleich ausgeführt, sodafs die Achsen in beliebigem Drehsinne geschwenkt werden können, was unter Umständen von Vorteil ist.

Die beschriebenen Verbesserungen an der Senke und an der Grube sind von Beamten des preufsischen Eisenbahn-Maschinenamtes Leipzig entwickelt.

Die alte Gestaltung der Senke ist teilweise geschützt. Die Rechtslage ist so, dafs die preufsische Eisenbahnverwaltung die Senke sowohl in der alten Gestalt, als auch mit den beschriebenen Verbesserungen ausführen lassen kann, wo sie will.

Es hat sich herausgestellt, dafs in einem Lokomotivschuppen von 25 Ständen eine Senke der beschriebenen verbesserten Bauart neben einer grofsen, auch für Trieb- und Kuppel-Achsen brauchbaren, zwei Schuppengleise bedienenden Achssenke noch mit grofsem Vorteile eingebaut werden kann.

Technischer Ausschuß für Schmiermittelverwendung, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3.

Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmiermitteln.*)

Dipl.-Ing. **Fr. Frölich**, Vertrauensmann der Kriegsschmieröl-Gesellschaft m. b. H.

Es wird gebeten, die nachfolgenden Angaben durch Mitteilung praktischer Erfahrungen zu berichtigen und zu ergänzen und dem «Technischen Ausschusse für Schmiermittelverwendung» weitere Anregungen für Maßnahmen zur Schmiermittelersparnis zu geben.

Daß durch sorgfältige Überwachung des Schmiermittelverbrauches sehr große Ersparnisse erzielt werden könnten, geht aus den Aufzeichnungen einer Reihe von Werken hervor. Hauptsächlich sind die folgenden Gesichtpunkte zu beachten:

1. Aufbewahrung.

Für die Lagerung müssen feuersichere, geschlossen gehaltene und für Unbefugte nicht zugängliche Räume benutzt werden. Die Aufbewahrung in Holzfässern ist unzulässig, weil durch deren Leckwerden namentlich im Sommer große Verluste entstehen. Damit wird auch die Feuersgefahr wegen der auf dem Fußboden sich bildenden dünnen Ölschicht erheblich vergrößert.

Deshalb soll die Lagerung von Öl nur in eisernen Behältern erfolgen. Hierfür eignen sich besonders alte Dampfkessel oder sonstige Gefäße von etwa 5 bis 10 cbm Größe. Es empfiehlt sich, diese Behälter nicht zu klein zu wählen, damit selbst größere Anlieferungen von Öl ohne Schwierigkeiten umgefüllt werden können, auch wenn noch ein Vorrat alten Öles vorhanden ist. In Friedenszeiten hat man dabei noch den Vorteil, bei günstiger Marktlage große Ölmengen einkaufen und längere Zeit einwandfrei lagern zu können.

Für ganz große Anlagen empfiehlt sich die Verteilung des Öles durch Rohrnetze mit Zapfhähnen an den einzelnen Verbrauchstellen. Für zähere Ölarten sind hierbei Heizeinrichtungen vorzusehen, die das Abfüllen erleichtern.

Die zum Öllager angelieferten Öle sind in ein Hauptbuch einzutragen. Dabei ist nach Möglichkeit jede Lieferung auf Güte und Menge zu prüfen und der Eintragung ein entsprechender Vermerk hinzuzufügen. In ähnlicher Weise sind auch alle Ausgänge nach Verwendung und Ölart aufzuzeichnen.

Bei der Lagerung ist sorgfältig darauf zu achten, daß verschiedenartige Öle nicht gemischt werden.

2. Verausgabung.

Für die einzelnen Maschinen oder Maschinengruppen ist möglichst der Tages- oder Wochen-Bedarf festzustellen. Nur diese Menge wird jedesmal für den betreffenden Zeitraum ausgegeben und genau aufgezeichnet, um das Überwachen des Verbrauches zu ermöglichen. An die Arbeiter wird Öl zweckmäßig nur gegen Marken, die den Arbeitern durch die Betriebleitung oder die Meister zugestellt werden, verabfolgt. Es ist empfehlenswert, für jede Ölart eine gesonderte, durch Farbe oder Form gekennzeichnete Markenart zu verwenden.

Das Abzapfen des Öles soll nicht unmittelbar aus den Spundlöchern der Fässer erfolgen. Hierbei entstehen durch überlaufendes und verspritztes Öl Verluste, die besonders dann groß werden, wenn das Auslaufen des Öles bei kalter Witterung langsam erfolgt und deshalb nicht dauernd beobachtet wird.

Die Verteilung des Öles an den einzelnen Verbrauchstellen soll durch eiserne Behälter erfolgen, die zur Verhinderung von Ölverlusten nur durch Ölpumpen oder Preßluft entleert werden. Ebenso sollen die Ölsammelkästen, von denen das Öl in die einzelnen Kannen abgefüllt wird, mit Pumpen versehen und so eingerichtet sein, daß etwa überfließendes Öl in die Sammelkästen zurückläuft.

Durch diese Maßnahmen verhindert man auch den Zutritt von Sand und anderen Unreinigkeiten zum Öle.

3. Ölkannen.

Das Schmieren aus Flaschen und Töpfen ist grundsätzlich zu verbieten. Es sollen nur Ölkannen und Schmiergefäße verwendet werden, die einen dichten Verschluß besitzen, wodurch der Eintritt von Fremdkörpern in das Öl und das Ausfließen des Öles bei zufälligem Umstoßen verhindert wird. Ferner ist darauf zu achten, daß die benutzten Ölkannen voll kommen dicht sind und ein Mundstück erhalten, aus dem das Öl nur in dünnem Strahle, wenn möglich nur in Tropfenform ausfließt. Vorzuziehen sind solche Ölkannen, die Öl nur nach Betätigung eines Druckknopfes abgeben.

Die Ölkannen sind mit Aufschrift oder anderen Kennzeichen zu versehen, so daß man, ohne eine Probe des Öles auszugießen, erkennen kann, welches Öl in der Kanne enthalten ist. Ferner ist darauf hinzuwirken, daß die außer Gebrauch befindlichen Ölkannen nicht herumstehen, sondern in Schränken aufbewahrt werden, die mit einer Einrichtung zum Sammeln des abfließenden Öles versehen sind. Hierdurch vermeidet man, daß Öl von Unbefugten entnommen wird.

4. Schmiervorrichtungen.

Bei allen Schmiervorrichtungen ist darauf zu achten, daß sie das Öl tatsächlich an die Stelle bringen, die geschmiert werden soll. Dies ist besonders häufig in den Zilindern von Dampfmaschinen nicht der Fall, so daß sich das Öl zu großen Teile in toten Ecken ansammelt oder ungenutzt mit dem Dampf wieder austritt. Empfehlenswert ist Dampfschmierung.*)

An allen Maschinen sind einfache Schmierlöcher durch andere Schmiervorrichtungen zu ersetzen; besser als Schmierlöcher sind schon trichterförmige Kapseln mit Staubdeckeln, die das Vorbeilaufen des Öles verhindern.

Die vielbenutzten Vorrichtungen mit Dochten schmieren auch während des Stillstandes der Maschine und führen deshalb zu Ölverschwendung, wenn der Docht nicht bei jedem Stillstand der Maschine heraus gezogen wird. Da dies meist unterbleibt, so sind Dochtöler durch besser geeignete Schmiervorrichtungen, besonders Tropföler, zu ersetzen. Bei diesen kann der Öl

*) Siehe den letzten Absatz von 4.

*) Der Ausschuß stellt auf Anfordern beliebig viele Stücke zur Verfügung.

erbrauch dauernd überwacht und der Eigenart der Maschine eicht angepafst werden. Es ist jedoch streng darauf zu halten, afs die Tropföler bei Stillstand der Maschine aufser Betrieb esetzt werden.

In den meisten Fällen ist es möglich, einen Umlauf es Öles zu erreichen, indem alles gebrauchte Öl aufgefangen, ötigen Falles gereinigt und den schmierbedürftigen Stellen ieder zugeführt wird. Hierbei können auch hoch beanspruchte ager ohne Ölverschwendung so reichlich geschmiert werden, afs man, wie die Erfahrung zeigt, nach Einbau der Umlaufchmierung meist auch bei solchen Lagern ohne Wasserkühlung uskommen kann, die vorher nur durch reichliche Wasserzufuhr etriebsfähig zu halten waren.

Einen Ölumlauf bester Art besitzen Ringschmierlager, ie mit einer Ölfüllung lange Zeit einwandfrei und betriebsicher ufen können, somit fast keinen Ölverbrauch haben.

Auch Kugellager arbeiten im Allgemeinen sparsam.

Bei Anordnung der Schmiernuten ist darauf hinzuwirken, afs das Öl im Lager umläuft und nicht nach den Seiten austritt.*)

Für die Schmierung von Dampfmaschinenzilindern sind chmierpressen in der seit langer Zeit üblichen Ausführung, Collerup- oder Ritter-Pressen, anzuwenden. Bei diesen ommt man ohne Heizung aus, da sie auch bei kalten Maschinen e gleiche Ölmenge fördern. Sie haben allerdings den Nachteil, afs die zugeführte Ölmenge von aufsen nicht immer sichtbar t, so dafs sie eine gewisse Beaufsichtigung erfordern. Die it längerer Zeit eingeführten Öler von Bosch vermeiden esen Übelstand, haben sich auch sonst bewährt.

Wichtig ist die Art der Zuführung des Zilinderöles, da erdurch ein wesentlicher Einflufs auf die Schmierölersparnis ewonnen werden kann. Einzelne Werke lassen das Schmieröl n verschiedenen Stellen der Lauffläche des Zilinders austreten. s ist besser, das Öl dem Dampfe zuzuführen und dabei eine erstäubung des Öles herbeizuführen, um Schmierung aller neren bewegten Teile der Maschine, also auch der Teile der euerung zu erreichen. Ist neben einer solchen Einrichtung ch eine Schmiervorrichtung für die Lauffläche vorhanden, so llte diese nicht gleichzeitig mit der Dampfschmierung, sondern r dann benutzt werden, wenn die Dampfschmierung einer örung wegen nicht betriebsfähig ist.

5. Einschränkung des Verbrauches.

Alle Mafsnahmen und Einrichtungen zur Verminderung s Ölverbrauches können nur dann Erfolg haben, wenn die ufmerksamkeit der Arbeiter und Meister auf die Schmierersparnis durch Anleitung und Beaufsichtigung seitens r Betriebleitung wach gehalten wird. Daher empfiehlt es h, die in Frage kommenden Angestellten wiederholt über Grundsätze der Schmierölersparnis zu belehren und zur tarbeit, besonders zu laufenden Aufzeichnungen über den erbrauch, anzuregen. Auf Grund solcher Aufzeichnungen nen dann leicht weitere Mafsnahmen zur Ölersparnis geffen werden.

*) Drucksache 1916, Nr. 6c, des Vereines deutscher Maschinen-Anstalten: „Ersatz der Sparstoffe im Maschinenbau", Seite 21, trag von Professor Schlesinger.

Man achte darauf, dafs in jedem Falle das richtige Öl verwandt wird! So darf kein hochwertiges Heifsdampföl für Wellenleitungen oder andere Stellen gebraucht werden, für die minderwertiges Öl genügt. Ebenso soll auch kein minderwertiges Öl da benutzt werden, wo hohe Schmierfähigkeit verlangt wird, denn der Verbrauch ist dann so grofs, dafs Ölvergeudung stattfindet. Ferner ist darauf zu achten, dafs dickflüssiges Öl möglichst wenig erwärmt wird, da sonst durch den Spielraum zwischen den bewegten Teilen grofse Ölmengen unausgenutzt abfliefsen können.

Im Allgemeinen sind die Zilinderöle, namentlich für Heifsdampf, jetzt von geringerer Güte. Wenn kein geeignetes Öl mehr für die Maschinen beschafft werden kann, so ist es sparsamer und vor allen Dingen betriebsicherer, den Grad der Überhitzung durch teilweise Ausschaltung des Dampfüberhitzers herab zu setzen, als die Mängel des Öles durch verschwenderische Ölzufuhr ausgleichen zu wollen.

In fast allen Betrieben ist die Schmierung viel zu reichlich. Die Ursache ist häufig, dafs sich die Maschinenwärter durch übermäfsiges Schmieren Sicherheit gegen das Warmlaufen der Maschine schaffen wollen. Dazu kommt, dafs meist die für die Maschine wirklich erforderliche Ölmenge unbekannt ist. Aus diesen Gründen kann in fast allen Fällen ohne Schwierigkeit eine Verminderung der Ölaufgabe stattfinden. Allerdings ist hierbei eine gewisse Vorsicht zu gebrauchen und besonders darauf Rücksicht zu nehmen, dafs der Ölverbrauch bei angestrengtem Betriebe zunimmt.

Daher empfiehlt es sich, durch eigene Versuche oder durch Sachverständige den geringsten erforderlichen Ölverbrauch der Maschinen feststellen zu lassen und zu diesem Werte noch einen mäfsigen Sicherheitzuschlag zu geben. Ist einmal die erforderliche Ölmenge genau bestimmt, so kann man durch Beteiligung der Wärter an der Ersparnis deren Streben fördern, mit dieser Ölmenge auszukommen, und darüber hinaus noch eine weitere Ölersparnis zu erzielen.

Über den Ölverbrauch von Dampfmaschinen hat Dipl.-Ing. K. Schmid vom württembergischen Dampfkessel-Revisionsvereine eine beachtenswerte Zusammenstellung*) gemacht.

Schmid stellt nach Beobachtungen einer Anzahl gut gewarteter Maschinen für den Ölverbrauch von Dampfmaschinen die Formel auf: $O = c \cdot D \cdot s \cdot n$. Hierin bedeutet O g/st den Verbrauch an Zilinderöl, c einen Festwert 1,2 bis 1,6, D m den Durchmesser des Zilinders (bei Mehrzilindermaschinen den des Niederdruckzilinders), s m den Kolbenhub, n die Umläufe in der Minute.

Schmid glaubt auf Grund seiner Untersuchungen annehmen zu können, dafs der Wert für c auch mit 0,8 bis 1 ausreichend bemessen ist; es ist jedoch empfehlenswert, nur vorsichtig unter $c = 1{,}2$ herunter zu gehen. Einige Beispiele aus den von Schmid festgestellten Ergebnissen gibt Zusammenstellung I, aus der die bisher vielfach herrschende Ölvergeudung klar zu erkennen ist.

*) Geschäftsbericht des Württembergischen Revisions-Vereines, Stuttgart 1915. Sonderabdruck: Wirtschaftliche Verwendung der Schmiermittel, insbesondere bei Dampfmaschinen. 2. ergänzte Auflage. Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart 1916. Preis 0,50 M.

Zusammenstellung I.

Zilinder-durchmesser	Hub	Umläufe in der Minute	Früherer Verbrauch	Jetziger Verbrauch	Nach der Formel berechneter Verbrauch	Ersparnis
			an Zilinderöl			
mm	mm		g/st	g/st	g/st	%
440/690	920	90	1000	262	92	74
460/750	920	85	477	161	94	67
255/430	700	135	170	85	65	50
312/475	700	92	159,5	60	49	62
350/500/800	850	92	550	148	100	73
425/600	850	107	750	133	90	82

Bei Untersuchungen von Ingenieur Ufer in Bochum*) hat sich herausgestellt, dafs die Gleichung von Schmid auch bei Fördermaschinen und Luftpumpen ganz gut zutreffende Werte liefert. Ufer hat bei Prefspumpen die Werte der Zusammenstellung II ermittelt.

Zusammenstellung II.

Zilinder-durchmesser	Hub	Umläufe in der Minute	Verbrauch an Zilinderöl	
			g/st berechnet	g/st beobachtet
mm	mm			
550/950	800	85	78	73
650/1100	1100	30	44	42
750/1250	1250	60	113	115

Es empfiehlt sich, den Ölverbrauch der Maschinen nach diesen Erfahrungen sorgfältig nachzuprüfen.

Auf die Instandhaltung aller Schmieröl beanspruchenden Teile ist der gröfste Wert zu legen. Rauhe Gleitflächen und zu stark angezogene Lagerdeckel erhöhen die Reibung und damit den Schmiermittelverbrauch. Ausgelaufene Lager lassen, namentlich wenn sie unter Druckwechsel stehen, bei jedem Hubwechsel eine erhebliche Ölmenge austreten. Deshalb ist darauf zu achten, dafs der Spielraum möglichst gering bleibt. Undichte Stopfbüchsen sind zu beseitigen; bei ihnen wird viel Schmieröl von der Luft oder dem Dampfe, gegen die sie abdichten sollen, ungenutzt heraus geblasen.

Im Allgemeinen soll man danach streben, die Zahl der schmierbedürftigen Stellen zu verringern. Wenn möglich, sind kleine oder ältere Dampfmaschinen, die sehr viel Öl verbrauchen, durch elektrische Triebmaschinen zu ersetzen. Auch der Ersatz von Dampf-Kolbenpumpen durch elektrisch angetriebene Schleuderpumpen ist vom Gesichtpunkte der Schmierölersparnis zu erwägen. In vielen Fällen, namentlich für die Speisung der Dampfkessel, ist statt der Dampfpumpe eine Strahlpumpe zu verwenden

6. Auffangen des abfliefsenden Öles.

Bewegte Maschinenteile sind nach Möglichkeit einzukapseln, um abtropfendes oder abgeschleudertes Öl zu sammeln. Demselben Zwecke dienen Tropfschalen, Fangbleche und Ölrinnen; die letzteren werden vorteilhaft mit Sammelbehältern verbunden, aus denen das Öl von Zeit zu Zeit entnommen, gereinigt und in die Ölkästen zurück gefüllt wird. Für das Entleeren der Tropfschalen ist rechtzeitig zu sorgen; dies soll nicht durch Auswischen mit Putzwolle, sondern durch Absaugen mit einer Spritze erfolgen. Für grofse Anlagen empfehlen sich Sammelleitungen nach einem Behälter im Maschinenkeller. Dabei ist zu beachten, dafs die verschiedenen Ölsorten getrennt gesammelt werden, da grundsätzlich anzuordnen ist, dafs aufgefangenes Öl nach der Reinigung zu denselben Zwecken wieder verwendet wird, wie frisches.*)

7. Entölen des Abdampfes.

Verhältnismäfsig geringer Wert wurde vor dem Kriege auf die Wiedergewinnung des Öles aus dem Abdampfe gelegt. Man wandte Abdampfentöler meist nur an, um reines Niederschlagwasser zu erhalten, und nutzte das abfliefsende Ölwasser nicht aus. Die darin liegende Vergeudung des Öles ist jetzt unbedingt zu vermeiden.

Es sollte angestrebt werden, dafs zu jeder Dampfmaschine ein Abdampfentöler vorhanden ist. Dieser dient bei Auspuffmaschinen gleichzeitig als Schalldämpfer und verhindert zudem das Verschmutzen der Umgebung. Auch bei Niederschlagmaschinen ist der Einbau von Abdampfentölern trotz des häufig sehr beengten Raumes meist ohne Schwierigkeit möglich. In vielen Anlagen enthält auch das aus Kühltürmen abfliefsende Wasser noch so viel Öl, dafs das Abschöpfen lohnt.

Das so gewonnene Öl ist zunächst von Wasser zu befreien. Hierzu eignen sich gröfsere Sammelbehälter, die durch Zwischenwände in einzelne Abteilungen zu zerlegen sind. Das Wasser tritt langsam durch diese Behälter hindurch, so dafs das Öl an die Oberfläche steigt und abgefüllt werden kann. Durch Reinigen kann es dann wieder gebrauchfähig gemacht werden.

Durch die Entölung von Abdampf und Niederschlagwasser kann man im Allgemeinen 50 % des zugeführten Öles wiedergewinnen. Dieses Ergebnis kann nicht nur an Dampfmaschinen, sondern auch bei der Entölung verdichteter Gase an Prefspumpen ohne Schwierigkeit erzielt werden.

8. Reinigen des wiedergewonnenen Öles.

Häufig wird das wiedergewonnene Öl als «Abfallöl» bezeichnet und entsprechend behandelt. Dem gegenüber ist grundsätzlich anzustreben, dafs dieses Öl nicht für untergeordnete, sondern für dieselben Zwecke verwendet wird, wie frisches Öl. Im Allgemeinen soll dabei nicht einmal der Zusatz frischen Öles erforderlich sein.

Zu diesem Zwecke ist das gebrauchte Öl, falls es verunreinigt ist, gründlich zu reinigen. Dies erfolgt vorteilhaft durch Filter oder Schleudern, die sich auch für Zilinderöl eignen. Gute Einrichtungen für das Reinigen werden zahlreich angeboten.

Für Lageröl kann man sich selbst eine kleine Vorrichtung mit einfachen Mitteln herstellen. Man verwendet dazu zwei Gefäfse, von denen man das eine mit ungereinigtem Öle füllt durch Dochte, die über den Rand dieses Gefäfses gelegt werden

*) A. Ufer, Bochum: Zur Schmiermittelfrage. Merkblätter der Metall-Beratung- und Prüf-Stelle des Bergbau-Vereines zu Essen, II. Folge.

*) Abschnitt 8.

nd wie Heber wirken, tropft das Öl in das darunter gestellte weite Gefäfs. Hierbei bleiben Wasser und andere Unreinigkeiten in dem obern Gefäfse, das gereinigte Öl sammelt sich n dem untern. In der Abhandlung von Schmid über die irtschaftliche Verwendung der Schmiermittel*) sind derartige nd weitere einfache Einrichtungen beschrieben und abgebildet.

9. Reinigen der Putzstoffe.

Da mit Putzwolle leichter Öl verloren geht, sind tunlich utztücher zu verwenden. Diese werden nach Gebrauch weckmäfsig einem Unternehmer zum Reinigen übergeben. Für leinere Betriebe empfiehlt sich das Sammeln der gebrauchten utztücher an Stellen, die sie der Entölung zuführen. So sind n Baden Sammelstellen eingerichtet, die die gebrauchten Putzstoffe zu einem festen Preise übernehmen und daraus bedeutende lmengen zurück gewinnen.

Das Reinigen der Putzstoffe erfolgt vorteilhaft durch chleudern, auch Pressen haben sich hierfür bewährt. Das abei frei werdende Öl ist nach Reinigung wieder vollkommen rauchbar. Die Kosten des Reinigens der Putzlappen betragen twa 0,01 ℳ für das Stück. Einzelne Geschäfte übernehmen leichzeitig mit dem Reinigen den Ersatz der unbrauchbar ewordenen Putztücher, wobei sich die Kosten auf etwa 1,90 ℳ ir 100 Stück stellen.

Bei dem Sammeln gebrauchter Putzlappen und Putzwolle t darauf zu achten, dafs sie nach verschiedenen Ölarten getrennt werden. Ferner ist eine gewisse Vorsicht bei der agerung erforderlich, da sie zu Selbstentzündung neigen; an verwende deshalb stets eiserne Behälter mit gut schliefsenen Deckeln. An einzelnen Stellen hat man auch die Lagerung er Putzstoffe unter Wasser mit Erfolg durchgeführt.

Neue Entölungsverfahren, bei denen mit Dampf oder Wasser gearbeitet wird, werden demnächt bekannt gegeben erden.

10. Zusatz von Grafit.

Die Ansichten über die Zweckmäfsigkeit des Zusatzes von rafit zum Schmieröle sind geteilt. Während an vielen Stellen te Erfahrungen gemacht und erhebliche Ersparnisse damit zielt werden, berichten andere Stellen ungünstig darüber.

Als feststehend ist jedoch anzunehmen, dafs der Zusatz n Grafit zum Öle für rauhe Zapfen und Lagerschalen und r das Einlaufen von Maschinen vorteilhaft ist. Der Grafit ufs frei von mineralischen Beimischungen sein. In dieser orm greift er die Flächen nicht an, sondern füllt die vorndenen kleinen Unregelmäfsigkeiten aus und bildet dadurch nen glatten Überzug. Daneben besteht seine Wirkung darin, fs er auch bei hoher Flächenpressung unmittelbare Berührung r gleitenden Teile verhindert. Bei Lagern, die zum Heifslaufen neigen, und beim Einlaufen kann daher durch Grafitsatz viel Öl gespart werden.

Durch den Zusatz von Grafit bei Zilinderschmierung heint ebenfalls eine ziemlich erhebliche Ersparnis möglich sein, die nach einzelnen Angaben bis zu 70 % betragen ll. Es ist jedoch vorteilhaft, dem Öle nur wenig Grafit zuzusetzen, da der Grafit sich sonst in toten Winkeln ablagert oder Ballen bildet, die zu Störungen Anlafs geben können.

Der Grafit kann dem Öle fein gemahlen und geschlämmt oder als Lichtbogen-Grafit unmittelbar beigemischt werden. Das Absetzen des Grafites hat man durch Rührwerke oder ähnliche Einrichtungen zu verhindern gesucht. Vorteilhafter ist die Verwendung von Grafit in der Form von «Emulsionen». Unter allen Umständen ist Aufmerksamkeit bei der Verwendung angebracht, damit sich die Schmiernuten des Lagers nicht zusetzen und das Lager dann wegen Mangels an Schmierung warm läuft.

Bei Verwendung von Grafit sind die Ölleitungen möglichst ohne scharfe Krümmungen und nicht ansteigend zu verlegen, da sonst Verstopfungen zu befürchten sind. Beachtenswert ist ferner, dafs die Ausscheidung von Grafit aus dem Öle erheblich leichter stattfindet, wenn Säure oder Wasser zum Öle tritt.

11. Schmieren mit Starrfetten.

In vielen Fällen können durch Verwendung von Fett statt Öl bedeutende Ersparnisse erreicht werden. Für Zilinderschmierung kommt allerdings die Anwendung des gewöhnlichen starren Fettes nicht in Betracht, weil das Fett in der hohen Wärme Fettsäure abspaltet, die die Wandungen des Zilinders angreift. Einzelne Fettarten sollen diesen Nachteil nicht haben. In schwierigeren Fällen ist auch für Lager, besonders für solche, die zum Fressen neigen, Fett nicht zu empfehlen.

Für die Triebwerkteile von Dampfmaschinen ist die Anwendung von Fett in weitem Umfange möglich. Man kommt hier im Allgemeinen mit gewöhnlichen Staufferbüchsen aus; Ufer*) empfiehlt einfache Büchsen mit Gewichtbelastung. Sehr zuverlässig sind Fettbüchsen, aus denen das Fett durch ein Triebwerk herausgedrückt wird.

In den Werken der Gutehoffnungshütte sind die Triebwerk- und Steuerung-Teile der Betriebsmaschinen in weitgehendem Umfange für Fettschmierung eingerichtet worden. Nur für wenige Stellen, wie an einigen hoch beanspruchten und schwer zugänglichen Fingerlagern, ist Ölschmierung beibehalten. Diese Einrichtungen haben sich selbst an den Hauptlagern der Fördermaschinen bewährt und bedeutende Schmiermittelersparnis herbeigeführt.

Über die durch Fettschmierung möglichen Ersparnisse wird von anderer Seite Folgendes berichtet. Bei zwei Kurbelzapfenlagern waren bisher 2 l Maschinenöl zum Preise von 0,41 ℳ nötig, während bei Fettschmierung nur 14 g Staufferfett zum Preise von 0,005 ℳ verbraucht werden. An zwei Kreuzkopflagern war statt mit 2 l Maschinenöl mit 34 g Staufferfett zum Preise von 0,012 ℳ vollkommen ausreichende Schmierung zu erzielen.

Für Wellenleitungen und ähnliche Zwecke ist die Anwendung von Fett in grofsem Umfange möglich. Dabei wird das Fett vorteilhaft in einem Beutel aus Sackleinen durch eine Öffnung der obern Lagerschale eingeführt, so dafs es auf dem Zapfen liegt.

In wichtigen Fällen mufs auf die Güte des Fettes besonders geachtet werden.

*) S. 16 und 18 der Quelle.

*) S. 4 der Quelle.

Der Übergang von der Öl- zur Fett-Schmierung erfordert, namentlich bei höher beanspruchten Lagern, eine sorgfältige Überwachung der Schmierstellen. In manchen Fällen gelingt es nicht, mit reiner Fettschmierung genügende Betriebsicherheit zu erreichen, so dafs neben der Fettschmierung eine geringe Ölzuführung vorteilhaft erscheint. Man hat auch an einzelnen Stellen dem Fette Grafit beigemengt und damit nicht unerhebliche Ersparnisse erzielt.

12. Ersatzschmiermittel.

Gröfsere Bedeutung hat bisher die Erzeugung von Schmierölen aus Steinkohlenteer gewonnen Zur Vermeidung von Abscheidungen, die hauptsächlich bei Wärmestufen unter etwa $+ 5^0$ auftreten, sind diese «Teerfettöle» warm aufzubewahren; ungünstige Wirkungen der Abscheidungen auf die Schmierung sind jedoch bisher nicht festgestellt. Gröfsere Kältebeständigkeit besitzt «Meiderol», das auch zu den Teerfettölen gehört. Es ist bei einer Reihe von Hüttenwerken und Bergwerken bereits allgemein im Gebrauch.

Die Teerfettöle haben die Eigenschaft, dafs die Zähigkeit mit steigender Wärme erheblich abnimmt. Sie werden deshalb bei üblichen Wärmestufen etwas stärker eingedickt, so dafs sie bei den im Betriebe auftretenden Lagerwärmen noch genügende Zähigkeit besitzen. Vor dem Übergange von gewöhnlichem Öle auf Teerfettöl reinige man die Lager.

Zur Zilinderschmierung sind Teerfettöle vorerst nicht geeignet. In Mühlen und anderen Werken für Nahrungsmittel sind Teerfettöle nicht zu verwenden, weil die Nahrungsmittel leicht den scharfen Geruch der Teerfettöle annehmen.

Da das Gewichtverhältnis des Teerfettöles < 1 ist, sinkt es im Wasser zu Boden. Deshalb sind in Lagern, die mit Wasser in Berührung kommen, Abänderungen in der Bauart erforderlich. Bei den Achsbüchsen von Eisenbahnwagen, in denen sich leicht Wasser sammelt, hat man sich durch Einlegen von Holzrollen geholfen, die in der Flüssigkeit schwimmen und, durch den Zapfen in Drehung versetzt, Öl an den Zapfen fördern.

Wiederholt ist darüber geklagt worden, dafs die Arbeiter beim Gebrauche von Teerfettölen von einer Art Ausschlag befallen werden. Die Empfindlichkeit der Leute ist jedoch sehr verschieden; während manche stark darunter leiden, bleiben andere ganz frei. Deshalb empfiehlt es sich, besonders empfindliche Arbeiter von Arbeiten auszuschliefsen, die sie mit Teerfettölen in Berührung bringen. Übrigens ist Wechseln der Kleider und sorgfältiges Reinigen der Hände ein gutes Vorbeugemittel.

Über Erfahrungen mit anderen Ersatzschmiermitteln gibt der «Technische Ausschufs für Schmiermittelverwendung» und der «Wissenschaftliche Beirat für Schmierölversorgung» auf Verlangen Auskunft.

13. Schneid- und Bohr-Öle.

Zum Kühlen von Schneidwerkzeugen dienen Mineralöle, wasserlösliche Öle, Wasser und Prefsluft. Mineralöle sollten nur verwendet werden, wenn ein sehr sauberer Schnitt unbedingt erforderlich ist, so für Gewinde. In den meisten Fällen genügen wasserlösliche Öle, sogenannte Bohröle, oder reines Wasser. Bei Gufseisen und Messing ist im Allgemeinen keine Kühlung durch Öl oder Wasser erforderlich. Kühlung durch Prefsluft ist jedoch vorteilhaft und hat sich bewährt.*

Die Verwendung von offenen Öltöpfen und das Benetzen der Arbeitstücke aus diesen mit Pinseln ist unbedingt zu vermeiden; besser und bedeutend sparsamer ist ein flaches Gefäfs in dem aus Putzwolle oder ähnlichen Stoffen eine Art Kissen gebildet ist. Dieses wird mit Öl getränkt und dient zum Benetzen des Pinsels. Dadurch wird zu starker Verbrauch an Öl und Abtropfen vom Pinsel vermieden.

Besondere Aufmerksamkeit ist auf die Wiedergewinnung des Bohröles aus den Spänen zu richten. Hierzu eignen sich am besten Schleudern, die grofse Ölmengen aus den Spänen wiedergewinnen. Durch Heizung der Schleudern und Auskochen der Späne mit Wasser kann die Ölausbeute noch erhöht werden; Zerkleinerung der Späne ist meist nicht erforderlich.

14. Öle zum Putzen und Reinigen.

Vor dem Kriege wurde mit Petroleum zum Reinigen in fast allen Betrieben eine aufserordentliche Verschwendung getrieben. Durch strenge Aufsicht können hier erhebliche Ersparnisse erzielt werden; die Ausgabe von Petroleum sollte nur gegen Marken erfolgen.

Zum Reinigen kleiner Maschinenteile hat man Abkochen in Sodawasser angewandt und damit gute Erfahrungen gemacht. Als Ersatzstoffe für Petroleum kommen Benzol und Terpenzinol in Frage. Der Gebrauch von Benzol ist in allen Fällen möglich, während der des Terpenzinoles wegen der damit verbundenen Rostgefahr auf gröbere Maschinenteile beschränkt bleibt.

15. Veröffentlichungen.

Weitere Angaben über Mittel zur Ölersparnis sind in den nachstehenden Veröffentlichungen zu finden, die auch bei Ausarbeitung der verstehenden Anleitung benutzt sind.

Dipl.-Ing. Schmid: Wirtschaftliche Verwendung von Schmiermitteln, besonders bei Dampfmaschinen. 2. ergänzte Auflage. Verlag K. Wittwer, Stuttgart 1916. Preis 0,50 *M*.

Zeitschrift des bayerischen Revisions-Vereines, München 1915, S. 139, 150, 160, 166.

Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Sommerstrafse 4a: Rohstoffersatz. 2. Auflage 1916. Preis 2,0 *M*.

Merkblätter der Metall-Beratung- und Prüf-Stelle des Bergbau-Vereines, Essen-Ruhr, Friedrichstr. Besonders II. Folge enthaltend eine Abhandelung von Ufer über Schmiermittelersparnis.

Technische Berichte des Vereines deutscher Eisenhüttenleute, besonders 2. Ausgabe: Die Ersparnis von Öl bei der Gutehoffnungshütte.

Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmierölen, zusammengestellt von der Kriegsschmieröl-Gesellschaft m. b. H. Berlin, Kanonierstr. 29/30.

Berichte und Merkblätter der Metall-Beratung- und Verteilungs-Stelle für den Maschinenbau, Charlottenburg 2, Hardenbergstrafse 3.

Bezugquellen für einschlägige Einrichtungen teilt auf Anfrage der «Technische Ausschufs für Schmiermittelverwendung» Charlottenburg 2, Hardenbergstr. 3, mit.

*) Monatsblätter des Berliner Bezirksvereines deutscher Ingenieure, 1915, S. 91, Direktor Huhn.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Grofsschiffahrtwege.

Main—Donau-Kanal.

Die bayerische Regierung hat dem Landtage eine Vorlage ugehen lassen, die den gröfsten Kanalplan Deutschlands dar- tellt. Der Entwurf lautet:

Artikel 1. Behufs Ausarbeitung eines ausführlichen Ent- urfes für die Herstellung einer Grofsschiffahrtstrafse von schaffenburg bis zur Reichsgrenze unterhalb Passau wird als rster Teilbetrag die Summe von 1 005 000 ℳ aus staatlichen Mitteln bereit gestellt.

Artikel 2. Der Staatsminister der Finanzen wird er- ächtigt, hiernach den erforderlichen Bedarf vorläufig den ereiten Mitteln der Staatskasse zu entnehmen. Wegen der ndgültigen Deckung dieses Bedarfes wird im Finanzgesetze ir den nächsten Haushaltplan Vorsorge getroffen.

Die Begründung ist umfangreich, sie kann in folgende auptsätze zusammengefafst werden.

Allgemeines. Ein leistungsfähiger Rhein—Donau-Wasser- eg ist aus wirtschaftlichen und strategischen Gründen für en Verkehr zwischen dem Deutschen Reiche, Österreich-Ungarn nd den Balkanstaaten als nötig erwiesen.

Linienführung. Der Grofsschiffahrtweg würde eine Länge n 734 km haben, von Aschaffenburg mainaufwärts bis Bam- erg, von hier in gesonderten Kanälen über Nürnberg nach ettberg, dann im Donautale bis Saal oder Regensburg und eiter auf der Donau zur Reichsgrenze unterhalb Passau führen.

Schiffgröfse und Kanalmafse. Nach Durchführung der ainkanalisierung bis Aschaffenburg können vom Rheine aus chiffe für 1500 t Achaffenburg erreichen. Die bayerische onau ist von vornherein mit Rücksicht auf die österreichisch- ngarischen Staatsgebiete auf 2,5 m Tiefe auszubauen Hier enügte zunächst 2 m Tiefe unter Niederwasser. Für die Kanal- recke erfordert die Zulassung des Schiffes für 1500 t 3,6 m assertiefe in der Mitte des Kanales bei 38 m Spiegelbreite.

Betrieb. Die elektrische Treidellokomotive kommt in etracht. Bei dem in Aussicht zu nehmenden Ausbaue können ei ununterbrochenem Tag- und Nacht-Betriebe in 270 Tagen hrlich 10—12 Millionen t Güter befördert werden.

Baukosten. Der Bauaufwand beträgt 650 Millionen ℳ ler 866 000 ℳ/km.

Erträgnis. Der jährliche Aufwand beträgt bei 5 Millionen t erkehr 41,24 Millionen ℳ, bei 10 Millionen t 42,35 Millionen ℳ. n Einnahmen werden bei 5 Millionen t 17,41 Millionen ℳ, ei 10 Millionen t 41,12 Millionen ℳ erwartet. Unter Ein- chnung der Nebennutzungen können die Ausgaben bei 0 Millionen t durch die Einnahmen gedeckt werden.

Verkehr. Der erste Jahresverkehr kann zu 5 Millionen t ngenommen werden.

Militärische Bedeutung der Wasserstrafse. Bei Aus- tzung dieser Wasserstrafse werden jährlich 800 000 Wagen- dungen zu je 12,5 t frei.

Die Kosten haben das Reich, die beteiligten Gemeinden ayerns und Gewerbetreibende aufzubringen, und zwar werden die Kosten für die Herstellung des baureifen Entwurfes mit rund 5 Millionen ℳ angenommen. Hiervon würden nach dem Mafse des Nutzens 3 Millionen ℳ durch das Reich, die beteiligten Städte, Kreise und gewerbliche Unternehmungen, der Rest durch Bayern als verlorener Zuschufs zu übernehmen sein.

Elbe—Oder-Kanal.

Ein Elbe—Oder—Donau-Verein ist am 6. Februar 1917 begründet. Er hat den Zweck, die Herstellung eines Grofs-Schiffahrtweges zwischen Elbe und Donau durch eine Verbindung der kanalisierten kleinen Elbe mit dem geplanten Donau—Oder-Kanale zu betreiben.

Kohlenvorräte der Erde.

(A. H. Goldreich, Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1916, Heft 45, 10. November, S. 851, Heft 46, 17. November, S. 869, Heft 47, 24. November, S. 889)

Nach Angaben des Ausschusses der Welttagung für Geologie zu Toronto in Kanada von 1913 wurde der nachgewiesene Kohlenvorrat der Welt auf 716 154 000 000 t, der aufserdem wahrscheinliche auf 6 681 399 000 000 t, der ganze also auf 7 397 553 000 000 t berechnet. Die Kohlenvorräte sind wie folgt verteilt.

1. Europa.

a) Nachgewiesen.

1.	Grofsbritannien und Irland	141 499 000 000 t
2.	Deutschland	104 178 000 000 »
3.	Österreich-Ungarn	17 259 000 000 »
4.	Spanien	6 220 000 000 »
5.	Frankreich	4 504 000 000 »
6.	Niederlande	209 000 000 »
7.	Schweden	106 000 000 »
8.	Europäisches Rufsland	69 000 000 »
9.	Serbien	60 000 000 »
10.	Italien	52 000 000 »
11.	Portugal	20 000 000 »
12.	Griechenland	10 000 000 »
13.	Rumänien	3 000 000 »

Für Belgien, Bulgarien und Dänemark sind keine Werte bekannt.

b) Wahrscheinlich.

1.	Deutschland	319 178 000 000 t
2.	Europäisches Rufsland	60 037 000 000 »
3.	Grofsbritannien und Irland	48 034 000 000 »
4.	Österreich-Ungarn	42 010 000 000 »
5.	Frankreich	13 079 000 000 »
6.	Belgien	11 000 000 000 »
7.	Spitzbergen für Norwegen	8 750 000 000 »
8.	Niederlande	4 193 000 000 »
9.	Spanien	2 548 000 000 »
10.	Serbien	469 000 000 »
11.	Bulgarien	388 000 000 »
12.	Italien	191 000 000 »
13.	Dänemark	50 000 000 »

14. Rumänien	36 000 000	t
15. Griechenland	30 000 000	»
16. Schweden	8 000 000	»

c) Im Ganzen.

1. Deutschland	423 356 000 000	t
2. Grofsbritannien und Irland	189 533 000 000	»
3. Europäisches Rufsland	60 106 000 000	»
4. Österreich-Ungarn	59 269 000 000	»
5. Frankreich	17 583 000 000	»
6. Belgien	11 000 000 000	»
7. Spanien	8 768 000 000	»
8. Spitzbergen für Norwegen	8 750 000 000	»
9. Niederlande	4 402 000 000	»
10. Serbien	529 000 000	»
11. Bulgarien	388 000 000	»
12. Italien	243 000 000	»
13. Schweden	114 000 000	»
14. Dänemark	50 000 000	»
15. Griechenland	40 000 000	»
16. Rumänien	39 000 000	»
17. Portugal	20 000 000	»

2. Die Erde.

a) Nachgewiesen.

1. Amerika	416 891 000 000	t
2. Europa	274 189 000 000	»
3. Asien	20 502 000 000	»
4. Australien	4 073 000 000	»
5. Afrika	499 000 000	»

b) Wahrscheinlich.

1. Amerika	4 688 637 000 000	t
2. Asien	1 259 084 000 000	»
3. Europa	510 001 000 000	»
4. Australien	166 337 000 000	t
5. Afrika	57 340 000 000	»

c) Im Ganzen.

1. Amerika	5 105 528 000 000	»
2. Asien	1 279 586 000 000	»
3. Europa	784 190 000 000	»
4. Australien	170 410 000 000	»
5. Afrika	57 839 000 000	»

China soll einen nachgewiesenen Kohlenvorrat vo 18 666 000 000 t und einen wahrscheinlichen von 976 921 000 000 im Ganzen 995 587 000 000 t haben, mehr als Europa, Austra lien und Afrika zusammen. Japan hat nachgewiesen 968 000 000 wahrscheinlich weiter 7 002 000 000 t. Die Vereinigten Staate von Nordamerika haben mit 3 838 657 000 000 t einen fünfma so grofsen Kohlenvorrat, als ganz Europa. Für Sibirien is noch keine nachgewiesene Menge bekannt, wahrscheinlich so es 173 879 000 000 t haben.

Von den im gegenwärtigen Kriege gegenüber stehende feindlichen Mächtegruppen Europas haben England, Frankreic Rufsland, Belgien, Serbien, Italien, Portugal und Rumänien nac gewiesen 146 207 000 000 t, wahrscheinlich 132 846 000 000 Deutschland, Österreich-Ungarn und Bulgarien nachgewiese 121 437 000 000 t, wahrscheinlich 361 576 000 000 t, die U seitigen Spanien, Niederlande, Skandinavien und Griechenlan nachgewiesen 6 545 000 000 t, wahrscheinlich 15 579 000 000

Der Kohlenvorrat der von Deutschland und Österreic Ungarn im Kriege besetzten Gebiete beträgt 26 154 245 000 davon entfallen auf

1. Frankreich	12 100 000 000	t
2. Belgien	11 000 000 000	»
3. Rufsland	2 525 245 000	»
4. Serbien	529 000 000	»

B—s.

Oberbau.

Gleichmäfsige Teilung der Schwellen.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 514.)

In einem auf der Jahresversammelung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 erstatteten Berichte wurde empfohlen, die Schwellen in Hauptgleisen mit gleichmäfsig Entfernung zwischen ihren Kanten statt gleichmäfsigem Mitte abstande zu verlegen. Die Teilung der Schwellen sollte oh Rücksicht auf die Stöfse vorgenommen werden, wo kei Verstärkung unter dem Schienenfufse liegt. B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C. II. T. |¯. P-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.

(Railway Age Gazette 1916, September, Band 61, Nr. 11, Seite 406. Mit Lichtbild).

Vier Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) wurden von Baldwin geliefert. Der Kessel hat einen Feuerkasten nach Belpaire mit gerader Decke, die zwischen den Rahmen liegende Feuerbüchse besteht aus Stahl und ist mit einem Schüttelroste ausgestattet, der Überhitzer nach Schmidt hat 22 Glieder. Der aus Stahlplatten zusammengesetzte Rahmen ist 31 mm stark. Die Federn der zweiten und dritten Triebachse sind durch Ausgleichhebel verbunden, das Drehgestell hat Seitenverschiebung. Die Zilinder sind getrennt von ihren Sätteln gegossen, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Umsteuerung mit Schraube. Zur Ausrüstung gehören Westinghouse-Bremse, Speisewasservorwärmer von Weir, Dampfstrahlpumpen v Metcalf und Schmierpumpen für die Schenkel der Trie achsen und die Zilinder. Der Regler ist nach Locky entlastet.

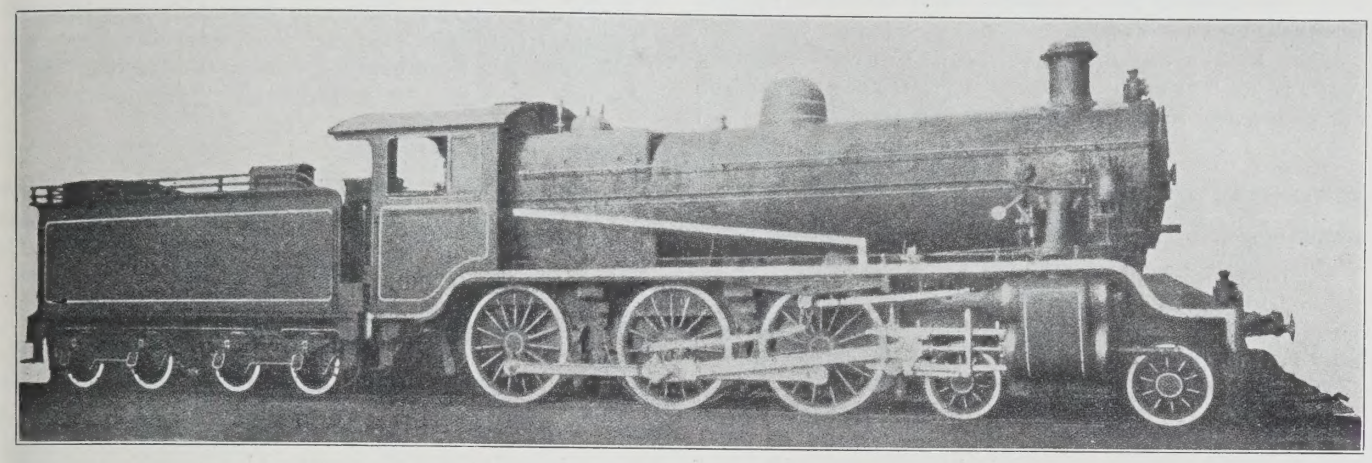
Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	533	mm
Kolbenhub h	660	»
Durchmesser der Kolbenschieber	279	»
Kesselüberdruck p	11,25	at
Heizrohre, Anzahl	137 und 22	
» , Durchmesser aufsen	51 » 137	mm
» , Länge	4763	»
Heizfläche der Feuerbüchse	17,19	q

Heizfläche der Heizrohre	148,27 qm	Rostfläche R	2,95 qm
» des Überhitzers	37,53 »	Durchmesser der Triebräder D.	1676 mm
» im Ganzen H	202,99 »	Triebachslast G^1	51,67 t

Abb. 1. 2C.II.T.⌐.P-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn



Betriebgewicht der Lokomotive G	72,44 t	Verhältnis H : R = ...	68,8
» des Tenders	45,95 »	» H : G_1 = ...	3,93 qm/t
Fester Achsstand	4496 mm	» H : G = ...	2,8 »
Ganzer »	8534 »	» Z : H = ...	46,49 kg/qm
» » mit Tender	16948 »	» Z : G_1 = ...	182,6 kg/t
Zugkraft $Z = 0{,}75\,p.\frac{(d^{cm})^2\,h}{D}$ = ...	9437 kg	» Z : G = ...	131,3 »

—k.

Signale.

Übermittelung des Ankunftsignales eines Zuges in die Station.

(Teknisk Tidskrift 1917 Väg.- och Vatten byggnadskonst, Häft 1, nd Betänkande af 1912 års järnvägskommission angående trafiksäkerheten.)

In § 12 der Signalordnung der schwedischen Staatsbahnen ndet sich die Vorschrift, dafs das Einfahrsignal für ankommende üge in Stationen, in denen Zugkreuzungen oder Überholungen attfinden, erst gegeben werden soll, wenn der Zug das Signal it der Dampfpfeife „Zug kommt“: Ankunftsignal, gegeben hat, n anderen Stationen unmittelbar oder höchstens 10 Minuten or der erwarteten Ankunft des Zuges. Die Notwendigkeit nd Zweckmäfsigkeit dieser Vorschrift für Stationen mit Kreuzung nd Überholung hat schon den Verfassern der bekannten Denkchrift, die 1912 von einem besondern Eisenbahnausschusse ber die Betriebsicherheit der schwedischen Bahnen herausegeben wurde, zu Überlegungen Anlafs gegeben. Es wurde emerkt, dafs in Deutschland eine solche Bestimmung nicht esteht, und dafs Dänemark sie aufgehoben hat, da das Ankunftgnal in der Station oft zu spät gehört wurde und dadurch nnötiger Aufenthalt entstand. Der Ausschufs machte geltend, afs in Bahnhöfen mit Verriegelung auch bei früherer Freiabe der Einfahrt Sicherheit bestehe, das Signal die richtige ellung der Weichen verbürge und dafs ebenso, wie ein zweiter ug, auch schon einzelne im Bahnhofe stehende Wagen für nen einfahrenden Zug einen Gefahrpunkt bilden, so dafs also ne besondere Behandelung der Kreuzung und Überholung überissig sei; immerhin erhöhe die Vorschrift die Sicherheit. Weiter liege für den Lokomotivführer eine gewisse Sicherheit darin, dafs er die Freigabe des Signales erst als Antwort auf sein Ankunftsignal erhalte und dadurch überzeugt werde, dafs die Zeit der Ankunft seitens der Station beobachtet und der Bahnhof zur Annahme des Zuges gerichtet sei. Der Ausschufs empfahl daher die Beibehaltung der Vorschrift um so mehr, als grade der grofse Unfall von Malmslätt 1912, der die Berufung des Ausschusses bewirkte, bei Beobachtung dieser besondern schwedischen Vorschrift vermieden worden wäre. Besonders bei manchen Bahnhöfen mit ungünstigen örtlichen Verhältnissen besteht für die Station die Schwierigkeit, das Ankunftsignal sofort rechtzeitig zu erfassen. Das Bedürfnis einer technischen Einrichtung zur Übermittelung des Ankunftsignales des Zuges bestand längst. Eine solche Vorrichtung ist nun von der A. B. L. M. Ericsson und G. auf den Markt gebracht. Dieser „Fernsprecher für Zugankunft“ besteht in einem Sprecher im Dienstraume des Fahrdienstleiters, im Stellwerk oder sonstwo 2,5 m über dem Fufsboden. Eine elektrische Leitung führt von hier zu einem eingekapselten Feinhörer, der etwa 100—150 m vor dem Orte der Abgabe des Signales mit der Dampfpfeife an einem Pfosten etwa 4,5 m über dem Boden ist. Feinhörer und Sprecher haben grofse Schalltrichter, der des Feinhörers hat ein Kugelgelenk. Am Sprecher befindet sich ein Ausschalter, mit dem die elektrischen Zellen zur Stromersparnis aufser Tätigkeit gesetzt werden können. Die Zellen bilden zwei Gruppen, von denen immer nur eine arbeitet.

Dr. S.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Baurat Kumbier, Vortragender Rat im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, zum Geheimen Oberbaurat, Regierungs- und Baurat Krüger, Mitglied der Eisenbahndirektion zu Erfurt, zum Oberbaurat.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Jacobs, bisher in Bromberg, nach Essen als Oberbaurat, auftragsweise, bei der Eisenbahndirektion daselbst.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Alexander Ritter von Gayer, Präsident der Eisenbahndirektion zu Ludwigshafen (Rhein).

Württembergische Staatseisenbahnen.

In den Ruhestand versetzt: Präsident von Zluhan Vorstand der Verwaltungs-Abteilung der Generaldirektion seinem Ansuchen gemäfs, unter Verleihung des Ranges au der 3. Stufe der Rangordnung.

Übertragen: Dem Vortragenden Rat im Ministerium de auswärtigen Angelegenheiten, Verkehrs-Abteilung, Ministerial rat Dr. Sigel die Stelle des Vorstandes der Verwaltungs Abteilung der Generaldirektion unter Beförderung zum Di rektor. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Durch die Last anzulegende Klemme für das Zugseil bei Seilschwebebahnen.

D. R. P. 292820. W. Schäfer in Köln a. Rh.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel 18.

Die Klemme soll in geneigten Strecken Erhöhung des Klemmdruckes bewirken. Dazu wird die Verdrehung des Hängebolzens für die Last gegen das Laufwerk benutzt, die ein auf die bewegliche Backe wirkendes Sperrglied bewegt.

Der Rahmen 1 des Laufwerkes hat einen als feste Klemmbacke 3 ausgebildeten Fortsatz 2. Die bewegliche Backe 4 ist am Körper der festen Backe schieberartig angeordnet und wird von den durch die Schlitze 5 geführten Schrauben 6 gehalten. Ein am Rahmen bei 7 drehbar gelagerter, zweiarmiger Hebel 8 greift mit dem einen Arme bei 9 an der beweglichen Backe an und steht durch den andern mit dem im Gleitstücke 10 befestigten Bolzen 11 in Verbindung. Im Gleitstücke 10 ist der das Gestänge 12 tragende Bolzen 13 drehbar gelagert, der einen unmittigen Teil 14 mit fest darauf sitzendem Winkelhebel 15 hat. Der Arm 16 dieses Hebels ist durch eine Zugfeder 17 mit dem Rahmen 1 verbunden, der Arm 18 als unmittiger Bogen ausgebildet, der mit seinem Rande in eine Nut 19 der beweglichen Backe 4 greift.

Bei wagerechter Stellung des Rahmens wird der Rand des Bogens 18 durch die Feder 17 gegen die Backe 4 gedrückt. Neigt sich der Rahmen 1, so bleibt der Hängebolzen stehen und es tritt eine Verdrehung gegen den unmittigen Teil 14 ein, der den Bogen 18 unabhängig von der Richtung der Drehung nach oben hebt, sodafs ein Druck auf die Klemmbacke 4 ausgeübt wird. Die unmittige Gestalt des Bogens 18 bewirkt, dafs die beabsichtigte Wirkung von Bogen und Klemme auch bei wechselnder Anfangstellung der Backe 4 bei Verschiedenheiten des Durchmessers des Zugseiles gesichert ist. Das Auslösen der Sperre beim Abkuppeln erfolgt durch den gegen einen Anschlag stofsenden Bolzen 20, wodurch der Bogen 18 so weit nach rechts gedreht wird, dafs er von der Backe gelöst wird; dann laufen die Kuppelrollen 21 auf und öffnen die Klemme. G.

Selbstentlader.

D. R. P. 295641. Zusatz zum Patent 281762. Fr. Krupp, Aktien-Gesellschaft in Essen, Ruhr.

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 18.

In Abb. 8, Taf. 18 bezeichnen: A das Untergestell, A^1 die beiden Stirnwände, a^3 den Drehbolzen der mit dem Boden verbundenen Seitenwand, a^5 den Balken zur Stützung des Bodens in der Entladestellung, B den Boden, C die mit ihm gelenkig verbundene Seitenwand, C^3 die nach aufsen klappbare Seitenwand und c^4 die an dieser sitzenden Klauen.

Der Boden B ist der Länge nach an mehreren Stellen durch je zwei gleich lange, sich kreuzende Lenkstangen D, D^1 von ⊔-förmigem Querschnitte, deren obere Gelenke einen kleinern Abstand haben, als die unteren, schwingbar am Untergestelle A gelagert. Die Seitenwand C trägt an ihrem untern Teile Handgriffe c^1 und an ihren oberen Ecken zwei starr mit diesen verbundene Schuhe c^2, mit denen sie bei Schlufslage die oberen Enden der als Stützsäulen ausgebildeten Seitenschienen a^2 der Stirnwände A^1 übergreift und dadurch sich selbst stützt, und zur Stützung dieser Wände beiträgt. Je eine Führstange G vermittelt die gelenkige Verbindung der Schuhe c^2 mit je einem an den oberen Kanten der Stirnwände A^1 befestigten Führlager a^4. Die Länge der Stangen G und die Lage ihrer Drehachse ist so gewählt, dafs die Seitenwand C bei der Schwenkbewegung des Bodens B senkrecht geführt wird. Die Seitenwand C^3 kann durch ein Schubkurbelgetriebe mit Handhebel H um die Stange a^3 geschwenkt werden.

Soll der Wagen entladen werden, so dreht man den Hebel H nach links, so dafs die Seitenwand C^3 nach aufsen schwingt, die Klauen c^4 den Boden B freigeben und dieser unter der einseitigen Wirkung des Ladegutes kippt, bis er auf den Balken a^5 trifft. Hierbei wird die Seitenwand C in senkrechte Stellung angehoben; zugleich wird eine gegenüber dem Boden B etwa in der Mitte zwischen den Gelenken der Stangen D und D^1 liegende Längsachse in wagerechter Ebene verschoben.

Durch die lotrechte Führung der Seitenwand C ist die bewegliche Vorrichtung bei jeder Stellung des Bodens B im Gleichgewichte. Der Boden kann daher ohne Anstrengung durch Ziehen am Griffe c^1 aus der Entladestellung (Abb. 8 Taf. 18) in die Ladestellung zurückgeschwenkt werden. Dies wird erreicht, wenn die abwärts schwingende Seitenwand mit ihren Schuhen c^2 die Stützsäulen a^2 von oben übergreift und dadurch am weitern Abwärtsschwingen gehindert wird. Durch Drehen des Hebels H schwenkt man dann die Seitenwand C^3 in ihre senkrechte Schlufslage zurück, in der sie mit ihren Klauen c^4 unter den Boden B greift und diesen gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichert.

Da sich die durch die Kreuzstellen der Lenkstangen D und D^1 bestimmte Drehachse des Bodens B während des Öffnens nach der Entladeseite hin verschiebt, führt die Seitenwand C eine gröfsere Querbewegung nach der Entladeseite aus als bei fester Drehachse des Bodens; hierdurch wird das Abrutschen des Ladegutes befördert. G.

Bücherbesprechungen.

Über die sachlichen Förderkosten des Eisenbahnbetriebes. Von der Grofsherzoglichen Technischen Hochschule in Darmstadt zur Erlangung der Würde eines Dr.-Ing. genehmigte Dissertation von Dipl.-Ing. Fr. Landsberg, Regierungsbaumeister.

So viel auch über diesen Gegenstand schon geschrieben ist, beweist doch diese neue Arbeit durch das in ihr enthaltene Neue, dafs er noch nicht erschöpft wurde. Die Schrift gründet die Kostenberechnung auf die Ermittelung der Leistung an Erzeugung von Arbeit und an Stellung und Erhaltung der Fahrzeuge und des Oberbaues, wobei für die Umsetzung der Arbeit in den Wert der erforderlichen Betriebstoffe ausgedehnte statistische Unterlagen beigebracht werden. Für die Einführung der Widerstände und die Errechnung der Leistung der Zugkraft werden die üblichen Werte und Wege benutzt, die Durchführung der Rechnung bezieht sich aufser auf die Gerade, Steigung und den Bogen auch auf den Einflufs der Halte und getrennt auf Züge für Schnellverkehr, Fahrgäste und Güter. Die gewonnenen Ausdrücke werden auf die Verhältnisse der preufsisch-hessischen Staatsbahnen angewendet. Die Arbeit ist gründlich und klar, sie enthält eine Förderung der Einsicht in das wichtige Gebiet der reinen Förderkosten.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

ue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 9. Heft. 1917. 1. Mai.

Alle Rechte vorbehalten.

Schraubenklemmen gegen das Wandern der Schienen.

F. Märtens, Ingenieur in Elberfeld.

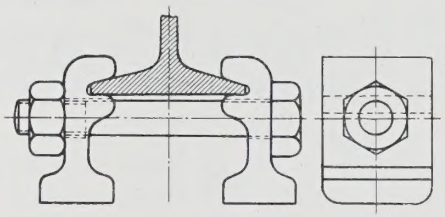
Die Erfahrung hat gelehrt, dafs es unzweckmäfsig ist, em einzelnen Bauteile neben seiner Hauptaufgabe noch andere, bengeordnete aufzuerlegen, für die weniger günstige Verhält- se vorliegen, beispielsweise die Stofslaschen im Gleise auch Verhinderung des Wanderns der Schienen heran zu ziehen. ist nicht einmal möglich, die Schienenenden so zu verlaschen, fs sie unter den Lasten stofsfrei bleiben, indem die Laschen Laschenkammern beider Schienen vollkommen schliefsen d sie zwangschlüssig von einander abhängig machen. Bei ruckweisen Bewegungen der Schienenenden werden die fsschwellen in die Bettung gehämmert und in ihrer Lage ockert. Sie können also keinen ausreichenden Halt gegen ngsverschiebungen bieten, werden im Gegenteile, wenn man Schiene gegen sie abzustützen versucht, mitgerissen und kern die Lagerung des Stofses, wenn man beispielsweise ch Ausklinkungen der Stofslaschen oder ähnliche Mittel die ienenstöfse mit den Stofsschwellen in feste Verbindung bringen l. Die Sicherung der Schienen gegen Längsverschiebungen fs an den ruhiger liegenden mittleren Schwellen einer Schienen- ge erfolgen.

Zu diesem Zwecke sind die Schienenklemmen eingeführt, das Anbohren der Schienen nicht erfordern, von unten um Schienenfufs gespannt werden, und eine zwanglose Abstützung affen, die der Schiene gestattet, die Längenänderungen bei rmewechseln frei auszuführen. Diese Vorrichtungen müssen an der Schiene sitzen und sich unter den äufseren Kraft- kungen selbst nachspannen. Solche Vorrichtungen sind die t bei fast allen gröfseren Verwaltungen eingeführten Spann- mmen, die als Keil-, Hebel- und Schrauben-Klemmen ausge- let werden. In neuerer Zeit überwiegen die Hebel- und rauben-Klemmen, weil ihre gleichgerichteten Flächen die wendung von walzbaren Ausschnitten gestatten, bei denen aueste Formgebung zu erreichen ist, und weil die Klemmen , und im Gegensatze zu den Keilklemmen ohne Gefahr für Schienen, wenn auch nicht besonders schnell zusammenzu- en sind, die Schraube auch das geläufigste Befestigungsmittel Oberbaue ist. Auch die Hebelklemmen, der Wirkung nach zuverlässigsten*), werden neuerdings mit Schrauben ausge- t.

*) Organ 1911, S. 277.

Die ursprünglichste und einfachste Schraubenklemme ist die in Textabb. 1 dargestellte Klemme der Gewerkschaft «Deutscher Kaiser» in Hamborn; sie besteht aus zwei Klemmenbacken mit Klauen, die beiderseitig um den Schienenfufs greifen, und einer Druckschraube.

Abb. 1.



Die Backen kanten nach innen, weil die Schraube unter den Stützflächen liegt. Deshalb mufs die Schraube dicht am Schienenfufse sitzen, daher aber die untere Greiffläche der Klaue durchlocht werden, was die Leiste schwächt und bei der Herstellung Schwierigkeiten bietet. Bei der Schrägstellung der Backen geht die Flächenberührung der Klaue am Schienenfufse verloren und die Gefahr des Gleitens wird erhöht.

Eine beschränkte Selbstspannung (Textabb. 2) kommt dieser Klemme, wie allen anderen Schraubenklemmen, zu, indem sich die Backen wegen des tiefangreifenden Gegendruckes W der Schwelle unter der Wirkung des Schubes S der Schiene schräg stellen und wie ein Kanthaken gegen die Schwelle wirken. Diese Wirkung ist aber nicht sicher, weil sich die Klemmbacken auch verschieben können, ohne zu kanten und die Kantenreibung nicht erheblich, auch für die Schiene nicht günstig ist. Klemmen dieser Bauart werden heute nicht mehr geliefert.

Abb. 2.

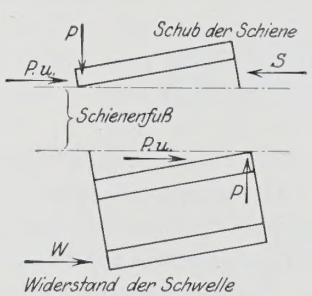
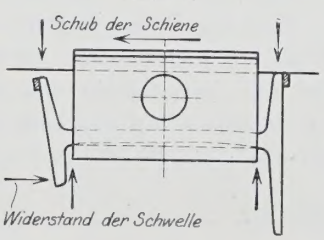


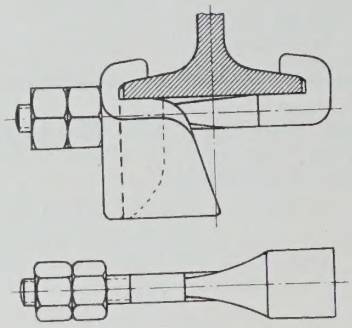
Abb. 3.



Darauf folgte die Schraubenklemme des Georgs-Marien-Bergwerks-Vereines in Osnabrück, die in erheblichen Mengen geliefert wird. Sie ist in Seitenansicht unter Weg-

lassung der Schraube in Textabb. 3 in der Formänderung dargestellt, die sie im Betriebe annimmt. Die Backen werden hier durch ein eingelegtes I-Eisen, dessen verschieden lange Flanschen für die Anlage an Holz- und Eisen-Schwellen bestimmt sind, nach unten abgestützt, sodafs sie durch die Schraube nicht mehr nach innen zusammen geschoben werden können. Dafür verbiegt sich aber nun der Steg und der Flansch des I-förmigen Stemmstückes durch festes Anziehen der Schraube und unter dem Gegendrucke der Schwelle, die Klemme wird unwirksam. Die gestrichelten äufseren Ansätze einer neuen Ausbildung können daran nichts ändern.

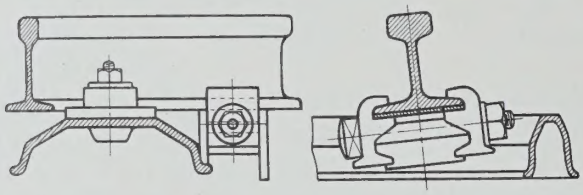
Abb. 4.



Die Bauart von Rambacher (Textabb. 4) ist einseitig ausgebildet und wirkt nicht unvorteilhaft, ist aber für die heutigen Verhältnisse wohl zu teuer und überholt. Der Querschnitt ist nicht zu walzen.

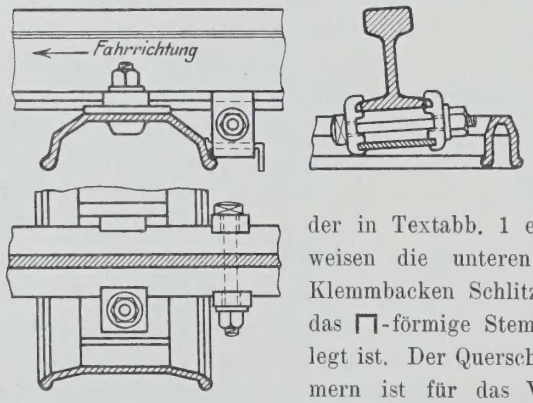
Eine nach den Bekanntmachungen von Zurmahr ausgeführte Bauart Paulus, Aachen (Textabb. 5), preſst mit den beiden Klemmbacken ein ungleichschenkeliges ⊓-Eisen gegen

Abb. 5.



den Schienenfufs. Sie hat denselben Fehler, wie die Klemmen nach Textabb. 1, da die Schraube tunlich hoch angeordnet werden mufs. Sie wird nicht mehr ausgeführt.

Abb. 6.



Eine neuere Lösung von Paulus*) zeigt Textabb. 6, die der in Textabb. 1 entspricht, nur weisen die unteren Lappen der Klemmbacken Schlitze auf, in die das ⊓-förmige Stemmstück eingelegt ist. Der Querschnitt der Klammern ist für das Walzen wegen der eng zu haltenden unteren Schlitze nicht sehr günstig. Genaue Übereinstimmung der 4 Schlitze der beiden Backen mit der Gestalt des Schienenfufses und den Einlageflächen des Stemmstückes ist nicht erreichbar, die Klemmbacken werden sich deshalb nicht gegen beide Teile gleichmäfsig fest anpressen können und daher die Schienenpressung ungünstig beeinflussen, indem sie entweder durch ungenügenden Druck oder durch Schrägstellung den Reibungsdruck am Schienenfufs beeinträchtigen.

*) D. R. P. 271739 vom 6. XI. 1912.

Eine Bauart, die diese Mängel nicht aufweist, aufserdem leichter einzubauen ist, ist die Schraubenklemme der G. m. b. H. A. Mathée in Aachen (Textabb. 7), bei der das ⊓-förmige Stemmstück mit den freien Enden des Steges federnd gegen die Klammern drückt, wobei sich die untere Abstützung genau der obern durch die Gestalt des Schienenfufses begrenzten Lage der Klammern anpafst und volle Anlage der Klammern bei vollem Reibungsdrucke am Schienenfufse gewährleistet. In seiner Lage ist das Stemmstück dadurch gesichert, dafs sich die umgebogenen freien Enden des Steges gegen den Schraubenbolzen stützen.

Abb. 7.

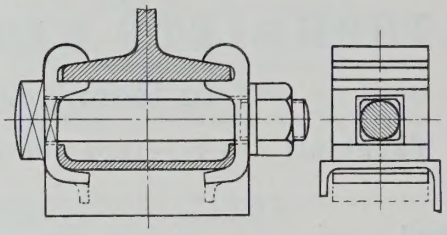
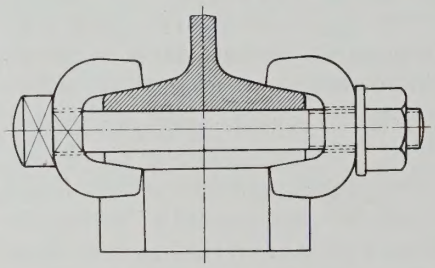
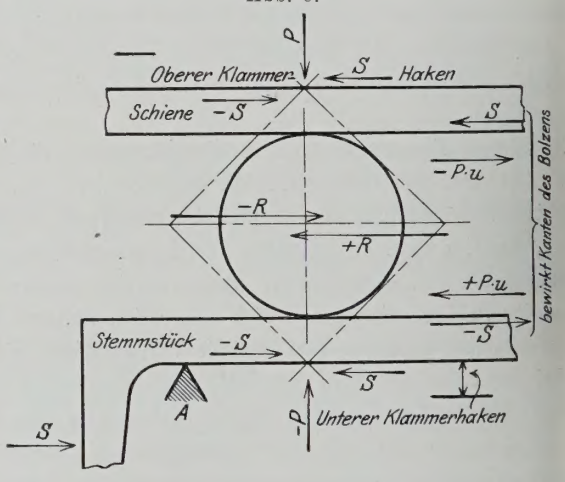


Abb. 8.



Eine andere Bauart desselben Werkes zeigt Textabb. 8. Ihre Wirkung ist durch Textabb. 9 erläutert. Die Klemme zeichnet sich durch gedrängte Bauart und durch Gegengleichheit der Kräfte in Bezug auf die Schraubenachse, also durch Vermeidung von Hebelwirkungen, und in der Hauptsache durch Selbstspannen unter dem Drehmomente aus der Schubkraft S auf

Abb. 9.

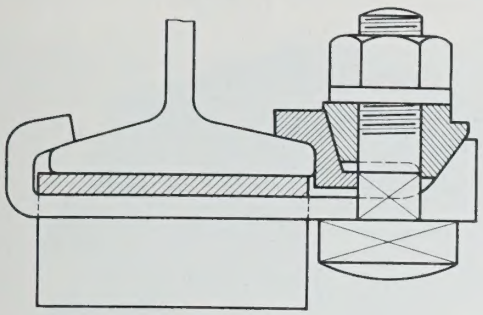


das auf Kanten des Bolzens wirkt. Durch die Kantwirkung der Schubkraft S der Schwelle gegen das Stemmstück in den Punkt A kommt eine Zangenwirkung gegen die Schiene hinzu.

Die Klemme ist durch ihre Fähigkeit, sich selbst zu spannen, den anderen, die auch die Schraube als Druckmittel verwenden, überlegen und dürfte nach Güte der Wirkung und Einfachheit der Ausführung die bisher beste Durchbildung der Schraubenklemme darstellen.

Die Schubkraft, die durch die heutigen Lasten und Geschwindigkeiten auf die Schiene ausgeübt wird, dürfte, soweit

Abb. 10.



ie Verhältnisse einer Berechnung zugängig sind, in gerader trecke ungefähr 10 t ausmachen, also mit einem Anteile von 2 t auf jede Klemme wirken, wenn, wie bisher gebräuchlich, fünf Klemmen auf die Schienenlänge kommen.

Eine dritte Lösung der A. Mathée G. m. b. H. in Aachen zeigt Textabb. 10. Die Schraube ist hier lotrecht angeordnet, daher übersichtlicher, leichter zugänglich und kürzer. Sie hat dieselbe Stellung wie die Hakenschrauben der eisernen Schwellen, kann also bei der Streckenbesichtigung mit diesen überwacht und nachgezogen werden, wenn die Mutter dieselbe Schlüsselweite erhält. Die Klemme besteht aus einem Klemmbande, einem L- oder ⊔-förmigen Stemmstücke und zeigt in der geteilten Klemmplatte eine auch für den übrigen Oberbau wesentliche Neuheit. Der Hakenteil der Klemmplatte kann den Schienenfufs oben und seitlich fest umschliefsen und durch den keiligen Teil fest gegen den Schienenfufs gepreſst werden, was den Wert der Befestigung wesentlich erhöht.

Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen.

H. H. Dietrich in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel 19 und Abb. 1 bis 5 auf Tafel 20.

(Schluß von Seite 119.)

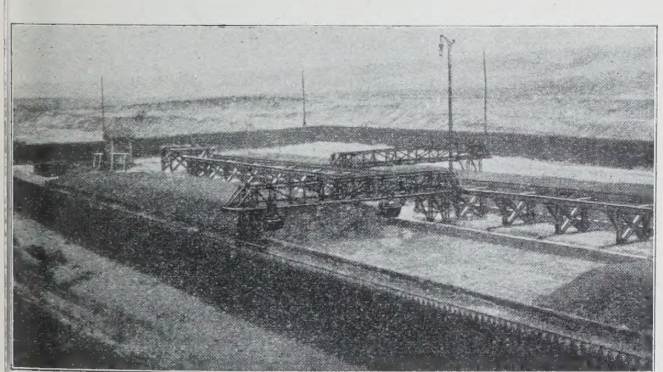
II) Beschreibung einzelner Ausführungen.

Die in Deutschland entstandene Hängebahn ist im Dienste er Eisenbahnen zunächst im Auslande verwendet. Beispiele ögen die dort gefundenen Lösungen, die sich freilich nicht ur auf Anlagen für Lokomotiven beziehen, näher beleuchten.

. A). Verbindung der Stelle des Bahnhofes, wo Lokomotiven ekohlt werden, mit einem aufserhalb liegenden Kohlenlager in Liski an der russischen Südwestbahn. (Textabb. 21).

Abb. 1 und 2, Taf. 19 zeigen den Grund- und Auf-Rifs es Lagerplatzes der Ende 1910 in Betrieb gekommenen An-

Abb. 21.



ge zum Bekohlen der Lokomotiven auf dem Bahnhofe Liski er russischen Südwestbahn. Die Tragseile einer Drahtseilngebahn werden auf der Strecke von eisernen Stützen geagen. Wenn auch im Einzelnen viele Ähnlichkeiten mit er elektrischen Hängebahn bestehen, so bedingt die Art des ördermittels doch andere Gestaltung der Aufnahme und Abbe der Kohlen. Die Wagen fahren über die Seile und erden durch ein von ortfester Maschine bewegtes Zugseil efördert. Die Bahn ist 960 m lang, auf ihr werden stündlich 2 bis 13 t Kohlen entsprechend 40 Seilbahnwagen von ungefähr 30 kg Inhalt gefördert. Der Jahresverbrauch des Bahnhofes t 69000 t. Die Linie bildet einen Winkel, im Knickpunkte ist eine Winkelstützung eingebaut, die die Seilbahnwagen ohne Lösung vom Zugseile selbständig ohne Bedienung umfahren. Die Kohle wird dem Lagerplatze L durch die beiden rechts und links liegenden Eisenbahngleise 1 und 2 zugebracht und entweder unmittelbar aus den Eisenbahn- in die Seilbahn-Wagen übergeschaufelt, oder zunächst auf Lager gelegt. Die Seilbahnwagen werden an den Anfang der Drahtseilbahn auf einer ebenerdigen Hängebahn herangebracht, deren Gleise durch Weichen an die Drahtseilbahn angeschlossen sind, sodafs kein Umladen der Kohle auf der Strecke der Drahtseilbahn stattfindet. Die Einrichtung des Lagerplatzes besteht aus einem doppelten Längsstrange, an den sich vier fahrbare, durch Seilzug bewegliche Brücken B, B anschliefsen. Längs des Mittelstranges läuft ein Zugseil, an das die Wagen mit Gabeln angeschlossen werden können, sodafs sie von den Brücken aus mit Maschinenkraft zur Drahtseilbahn heran gebracht werden. Zur Abkürzung der Wege sind verschiedene Weichenverbindungen in den Längsstrang eingelegt. Die vier fahrbaren Brücken ermöglichen bequemes Beladen der Wagen der Hängebahn von Hand.

Die auf den beiden Gleisen 1 und 2 ankommenden, mit Kohlen beladenen Wagen geben ihren Inhalt entweder unmittelbar auf den nächsten Teil des Lagers L ab, oder die Kohle wird an der Brücke in die Hängebahnwagen geschaufelt. Aus den Hängebahnwagen wird die Kohle entweder auf den hintern Teil des Platzes gebracht, oder der Wagen wird über die Anschlufsweiche auf den Längsstrang geschoben und hier an das Seil angeschlossen, das ihn nach einer andern Stelle des Lagerplatzes oder zur Drahtseilbahn führt, wo er sich an das Zugseil ankuppelt und von diesem nach dem Bahnhofe gebracht wird. Die Wagen der Hängebahn können aber, auf einer der Brücken stehend, auch vom Lagerplatze aus bequem beladen werden. Im Anfange der Drahtseilbahn am Lagerplatze sind die Anker der Tragseile untergebracht und ein Übertrieb für das Zugseil der Hängebahn auf dem Lagerplatze, das heifst, das an dieser Stelle über eine Scheibe umgelenkte Zugseil der

Drahtseilbahn, treibt mit dieser Scheibe auch den Seiltrieb für die Hängebahn auf dem Lagerplatze. Textabb. 21 ist eine Ansicht des Endes des Lagerplatzes von oben. Auf der freien

Abb. 22.

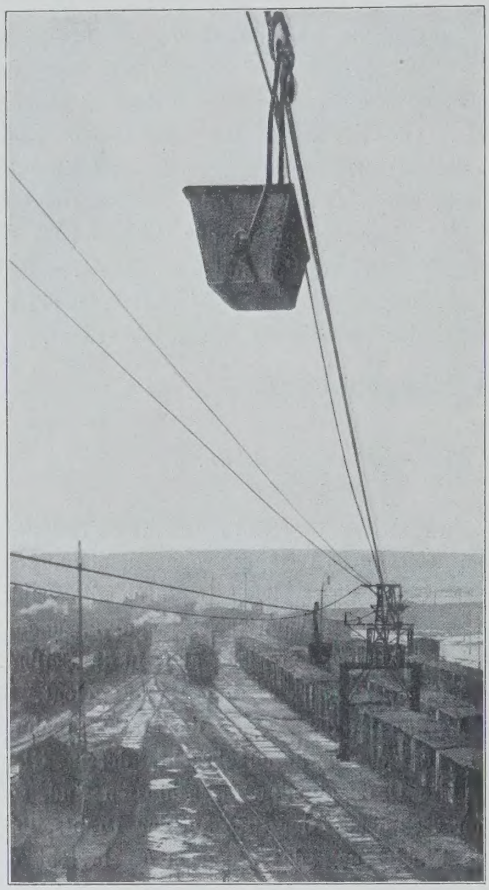
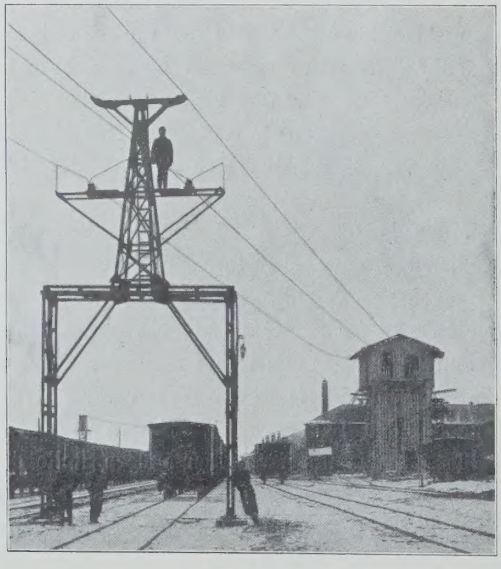
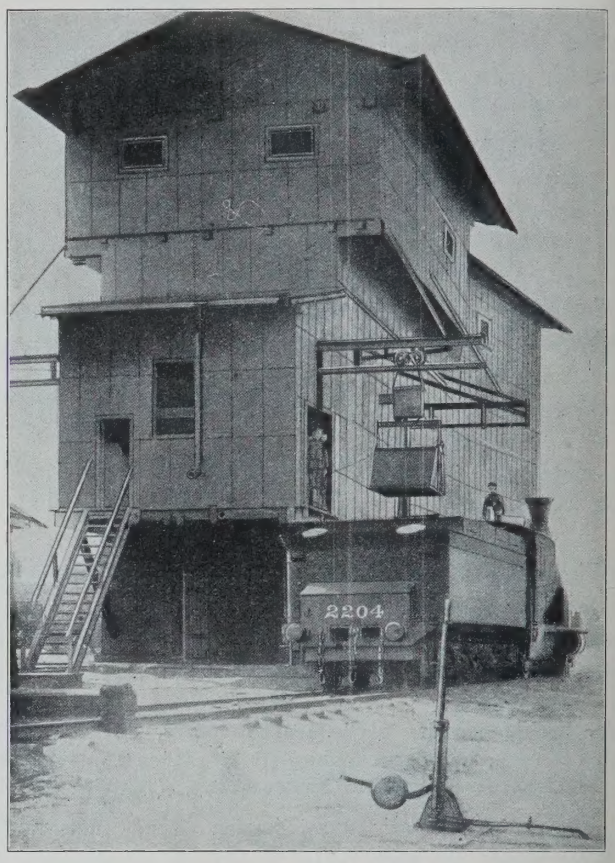


Abb. 23.



Strecke zum Bahnhofe überschreitet die Bahn (Textabb. 22) mehrere Gleise und läuft dann in die Anlage zum Bekohlen ein (Textabb. 23 und 24). Hier liegt das Gleis der Drahtseilbahn im obern Stockwerke, wo die Drahtseile auf Scheiben abgefangen und durch Spanngewichte gespannt sind. An die Drahtseilbahn schliefst sich eine Umkehrschleife aus festen Hängebahnschienen an, über die die in den Rumpf der Anlage ausgekippten Wagen wieder zum Lagerplatze zurückkehren können.

Abb. 24.



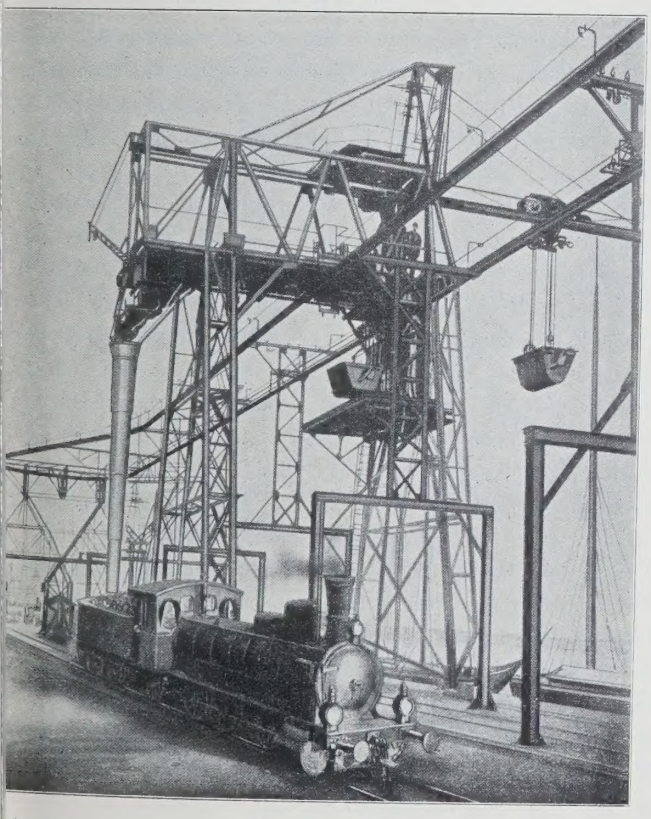
Der Antrieb für das Zugseil ist hier mit einer elektrischen Triebmaschine für 5 PS. eingebaut. Der Füllrumpf hat einen Fassungsraum von 41 t. Neben der Bekohlungsstation reichen die Gleise bis an den Füllrumpf heran. Die Kohle wird durch Klappverschlüsse in besondere Hängebahnwagen abgezogen (Textabb. 24 und Abb. 6, Taf. 19), die dann auf einer Querschiene über den Tender der Lokomotive geschoben und dort entleert werden. Diese Wagen fassen 820 kg und sind mit einer Wage im Gehänge ausgerüstet; letztere wirkt durch Verschieben des Laufgewichtes, und ist für Kartendruck eingerichtet. Die Anlage ist für zwei zugleich zu beladende Lokomotiven eingerichtet; sie hat sich bewährt, besonders wird, für russische Verhältnisse kennzeichnend, betont, dafs dank der neuen Einrichtung, die ein eingezäuntes Lager ermöglicht habe (Textabb. 21), die ständigen Kohlendiebstähle aufgehört hätten.

II. B). Die Anlage der dänischen Staatsbahnen zum Verladen von Kohlen bei Kalvebod in Kopenhagen.

Zwischen der Gemeinde Kopenhagen und den Staatsbahnen bestand ein Vertrag, nach dem letztere die Anlage der Gemeinde an der Kalvebod-Brücke zum Verladen von Kohlen mit benutzten. Diese wurde jedoch durch den Bedarf des städtischen Gaswerkes so hoch beansprucht, dafs es für die Staatsbahnen geraten erschien, eine eigene elektrische Hängebahn vom Gaswerkhafen nach den Kohlenhofe beim Lokomotivschuppen zu bauen. Hier handelt es sich also erst in zweiter Linie um das Bekohlen von Lokomotiven,

er Hauptzweck der Hängebahn ist das Entladen von Schiffen, as Weiterbefördern und Stapeln von Kohle, nicht aber das Wiederaufnehmen. Trotzdem ist die Anlage mit einer solchen ur für Bekohlen von Lokomotiven verwandt, namentlich zeigt e, wie sich die elektrische Hängebahn einem Eisenbahnbetriebe angliedern kann. Die Anlage ist 1912 in Betrieb kommen und in Abb. 4 und 5, Taf. 20 dargestellt. Die ntfernung zwischen dem Kohlenhofe und der Verladestelle r Schiffe am Hafen beträgt etwa 1,2 km. Die besondere chwierigkeit bestand in diesem Falle darin, dafs aufser den senbahngleisen auch Strafsen und Wege mit lebhaftem Verkehre, afläche und eine Brücke überschritten werden mufsten. Aus esem Grunde war eine Anlage in Geländehöhe, auch abgesehen von, dafs sich ihr Betrieb bei der Kürze und der Schwierigkeit r selbstwirkenden Entleerung zu teuer gestellt haben würde, sgeschlossen. Man mufste vielmehr Annahme und Ausgabe der ohlen über alle Hindernisse hinweg verbinden. Unter diesen nständen vereinfacht die elektrische Hängebahn die Aufnahme s Gutes, fördert es ohne Aufsicht und Bedienung in geregeltem stande über alle Hindernisse und kippt es selbsttätig an der wünschten Stelle. Die Entnahme der Kohle aus den Schiffen d die Zufuhr zur Hängebahn bewirken zwei kleinere elektrische ngebahnen, die mit je einem Windenwagen ausgerüstet, als

Abb. 25.



rbare Querverlader die Hauptbahn überqueren. Die Bedienung Bahn besteht aus zwei Steuerleuten an den beiden Windengen und einem Manne auf dem Kohlenhofe zur Überwachung Entladung *). Zur Verladung der Kohle dienen Kübel, in den Schiffen von Hand gefüllt werden, weil es sich um chichtete Prefskohlen handelt, die die Verwendung von Greifern nicht gestatten. Bei 60 t stündlicher Leistung sind zum Verladen im Schiffe für jede Bahn 6 bis 7 Mann erforderlich. Die gefüllten Kübel werden aus dem Schiffe aufgezogen und

*) Ingeniören 23. III. 1913.

Abb. 26.

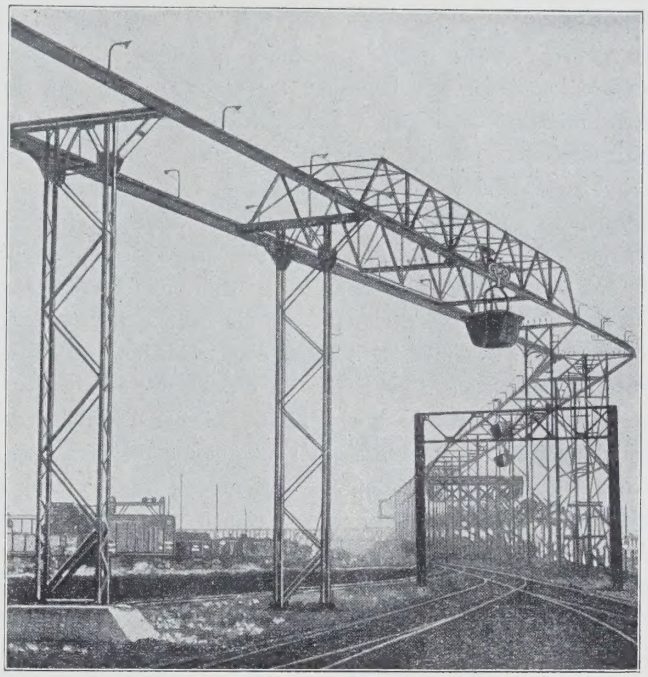
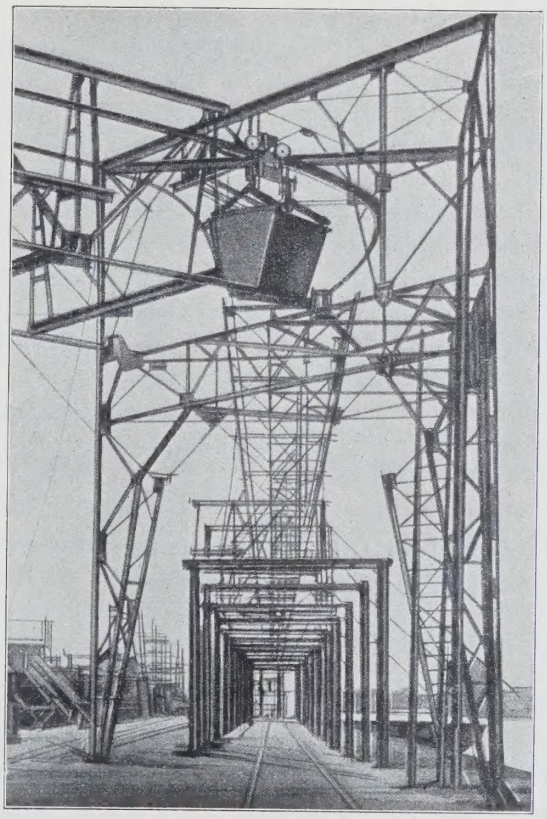


Abb. 27.



in Füllrümpfe am Gerüste der Hängebahn gekippt, aus denen sie vom Kranführer in die Wagen der Hauptbahn entleert werden (Abb. 7 bis 9, Taf. 19 und Textabb. 25). Die beladenen Wagen laufen nun hinter einander her bis zum Kohlenhofe, wo sie

durch einen Anschlag entriegelt und gekippt werden, um entleert zum Krane zurück zu kehren. Aus einem zweiten Trichter an dem Gerüste der Hängebahn kann auch unmittelbar in Tender, Eisenbahnwagen (Textabb. 25) oder Strafsenfuhrwerke verladen werden. Die Joche der Bahn sind auf einem 105 m langen Längsgleise beweglich und mit der Schienenklammer von A. Bleichert gegen Umstürzen gesichert. Die Fahrgeschwindigkeit der Windenwagen beträgt 60 m/min, die Hubgeschwindigkeit 21 m/min. Jeder Wagen arbeitet mit vier 15 hl fassenden Kübeln, drei davon stehen zum Füllen im Schiffe bereit, sodafs die Löschmannschaft voll ausgenutzt wird. Die Ausleger der Gerüste sind beweglich und können bei Schiffen mit hoher Takelage zurückgeklappt werden. Die Fahrgeschwindigkeit des Gerüstes beträgt 10 m/min. Die elektrische Hängebahn liegt in 12,5 $^0/_{00}$ Steigung, um die Brücke des Gaswerkes überschreiten zu können, fällt dann ebenso wieder. Das Eisengerüst ist tunlich leicht gehalten; die Gestalt der Stützen wurde den örtlichen Verhältnissen angepafst, bei der Überschreitung der Bahngleise und der Führung der Bahn längs über den Gleisen wurden Einzelstützen auf Rahmen verwendet (Textabb. 20), die nach Bedarf mehrere Gleise oder Weichen überspannen (Textabb. 26). Bei genügenden Gleisabständen haben die Stützen einfachere Gestalt. Textabb. 27 bietet einen Blick in das Gerüst längs über den Eisenbahngleisen. Auf dem Kohlenhofe ist ein Abzweiggleis vorgesehen, auf das die Wagen bei Ruhe der Bahn abgestellt oder zu Ausbesserungen und Besichtigungen heraus gezogen werden können. Die Wagen der Hauptbahn fassen auch 15 hl.

Um den Abstand der Wagen während der Fahrt zu regeln ist die selbstwirkende Blockung von Bleichert*) verwendet (Abb. 10, Taf. 19). Bei dieser Einrichtung ist der Fahrdraht nach der Zahl der verkehrenden Wagen stromdicht in Strecken unterteilt. Jede Strecke enthält am Ende einen Schalter, mit dem ein vorbei fahrender Wagen selbst die verlassene Strecke stromlos macht, sodafs der folgende Wagen auf dieser Strecke zum Halten kommt. Erst wenn der vordere Wagen über die nächste Strecke hinaus fährt und dabei wieder die zuletzt durchfahrene Strecke abschaltet, schaltet er mit demselben Schalter die nun zu zweit rückliegende, bis dahin stromlose Strecke wieder ein, sodafs der dort etwa angehaltene Wagen wieder folgt, aber auf der nächsten Strecke wieder anhält, da diese ohne Strom ist, wenn nicht der vorangehende Wagen inzwischen eine weitere Strecke durchlaufen hat. Damit man bei etwaigen Störungen im Netze, an den Wagen oder an der Fahrleitung nicht gezwungen ist, die ganze Länge der Bahn zu untersuchen, ist die Einteilung in fünf durch Sicherungen geschützte Unternetze vorgesehen, sodafs man sofort erkennen kann, in welchem Unternetze der Fehler zu suchen ist.

Auf dem Kohlenhofe ist zur Entriegelung der Kübel neben jeder Fahrschiene längs der Entladestrecke ein besonderer verfahrbarer Anschlag auf einem eignen Wagen angebracht, der auf einem besondern I-Eisen fährt. Der Wagen steht durch ein Seil mit einer Handwinde in handlicher Höhe auf dem Kohlenhofe in Verbindung, sodafs man den Riegel für die Wagen vom Lagerplatze aus auf jede Stelle der Entladestrecke einstellen kann.

*) D. R. P. 184147.

Um die auf der elektrischen Hängebahn im Kohlenhof ankommenden Kohlen zu wiegen, ist auf einer der Schutzbrücke eine selbsttätige Wage eingebaut, die das geförderte Gewich anzeigt und zusammenzählt, sodafs stets das ganze Fördergewich abgelesen werden kann; hier werden auch die über die Streck gehenden Wagen gezählt.

II. C). Fahrbarer Kabelkran zur Bekohlung von Lokomotiven.

Abweichend von den bisher beschriebenen Bauarten ist i Abb. 1 bis 3, Taf. 20 eine andere, im letzten Jahrzehnt entwickelt Art der Hängebahn für das Bekohlen von Lokomotiven darge stellt, ein Kabelkran für Bahnhof Birsula der russischen Südwest bahn, dessen Ausführung durch den Krieg verhindert wurde. Au dem dortigen Güterbahnhof wurde für den neuen Schuppen, fü 92 Lokomotiven, eine Kohlen-Verlade- und Förderanlage m 60 t stündlicher Leistung bei 10 Stunden Arbeitszeit nötig Die Gleise und das Lager liegen neben einander und sollte in der ganzen Fläche bedient werden können, sodafs bei de grofsen Spannweite nur ein Kabelkran in Frage kommen konnte

Die Fahrbahn bildet ein Seil, über das die Wagen a einem zweiten Seile gezogen werden; der Kran gestattet abe im Gegensatze zur Drahtseilbahn nur einem Fahrzeuge de Verkehr hin und her. Das Fahrzeug kann an jedem beliebige Punkte der Bahn festgehalten werden und ist mit einer Winde ausgerüstet, sodafs man es zum Heben oder Senken eines Greifers benutzen kann. Kabelkräne dieser Art sind zur Zeit mit fa 1000 m Spannweite für 5 t Nutzlast ausgeführt, Doppelkräne b 12 t. Im vorliegenden Falle ist der Kran 125 m weit und h 2 t Tragkraft; die stündliche Leistung beträgt 20 t. Der Greife sollte 1 cbm fassen. Das Anheben der Last aus den Wage oder vom Lager sollte mit 40 m/min, das Katzenfahren m 200 m/min und das Verfahren der beiden Krantürme auf de Längsgleisen mit 15 m/min erfolgen. Die eine Stütze B i als Pendelstütze ausgebildet und unter 45 ^{0} geneigt, um so d Tragseil mit dem am Kopfe der Stütze angebrachten Gege gewichte in der erforderlichen Spannung zu halten, und Übe lastungen durch Last oder Wärme auszuschliefsen. Die zwei auf zwei Schienen laufende Stütze A trägt einen Kohlenbehälte C, der aus dem Greifer gefüllt wird. Auf beiden Seiten d Hochbehälters ist wie in Liski eine Hängebahnschiene verle auf der je ein mit Wage versehener Wagen fährt. Ist d Wagen der Hängebahn durch den Schieber des Behälters g füllt, so bestimmt der Arbeiter das Gewicht auf der Wa durch Kartendruck. Der Mann läfst den Wagen über den a einem längs den Fahrschienen der Stütze verlegten Gle stehenden Tender fahren und übergibt ihn dem Heizer, d den Kübel leert und sich von dem richtigen Arbeiten d Wägevorrichtung überzeugen kann. Müssen später Lokomotiv auf den entfernteren Gleisen bekohlt werden, so ist die Häng bahnschiene zu verlängern und mit mehreren Wagen zu besetz um das selbsttätige Bekohlen durchführen zu können.

Zwecks Beschüttens des Lagerplatzes sollte die Kohle nächst aus den Eisenbahnwagen geschaufelt und dann vom Greif erfafst und nach einem beliebigen Punkte des Lagerplat gefördert werden; der Greifer kann aber auch unmittelbar s den Wagen entnehmen. Der Greifer kann in jeder Höhenla

eöffnet und geschlossen, also auch so tief über dem Kohlenager entleert werden, dafs die Kohle nicht stürzt. Man kann ur Ersparung an Zeit zugleich fahren und heben. Zu dem Iochbehälter bringt der Greifer die Kohle entweder von einem eliebigen Punkte des Lagerplatzes oder aus den Eisenbahnagen. Die Bedienung des Kranes erfolgt vom Gerüste A aus, o der Kranführer im Steuerhause alle Hebel vor sich hat, uch die für das Verfahren der Stützen, die zugleich und einzeln erfahren werden können.

Sind beide Stützen fahrbar, so kann der Kran einen rechtckigen Lagerplatz von beliebiger Ausdehnung in der Fahrrichtung estreichen. Häufig sind jedoch so grofse Lagerplätze wenigstens icht gleich erforderlich; man stellt dann die Behälterstütze st und bewegt nur die Pendelstütze B auf einem Kreisbogen om Behälterturme aus.

Kabelkräne können demnach mit beweglichen Türmen nur agerplätze mit Rechteck oder Kreisausschnitt als Grundrifs edienen; das erscheint zunächst als Nachteil. Der Kran kann ber beliebig grofse Spannweiten erhalten und Gebäude, Gleise nd andere Hindernisse überwinden und auch mehrere zwischen iner gröfseren Zahl von Gleisbündeln liegende Lagerplätze bedienen, indem er sie mit der Ladestelle der Lokomotiven verbindet. Der Kabelkran ist deshalb ein billiges Fördermittel, da man zur Überspannung der ganzen Fläche nur ein Stahlseil statt der eisernen Tragwerke bedarf. Wenn mehrere getrennte Lagerplätze durch einen Kran zu beschicken sind, wird man den Kranführer auf die Krankatze setzen, damit er alle Bewegungen verfolgen kann. Das Fahren der Türme kann in diesem Falle von der Katze aus durch Fernsteuerung erfolgen.

Wenn mehrere Gleisanlagen oder Gebäude durch den Kran überspannt werden, wie beispielsweise in Hüttenwerken, besteht die Gefahr, dafs die Last durch Unaufmerksamkeit des Kranführers in Gebäude, Gleisumrisse oder andere vom Krane überspannte Flächen gelangt. Um diese Möglichkeit auszuschliefsen, wird nach einer neuen Erfindung eine Reihe Wandermuttern an die Kranmaschine angeschlossen, die elektrische Schalter betätigen und die Kranbewegungen ausschalten, wenn die Last in die zu schützenden Flächen fahren würde. So werden schwere und teuere Schutzbauten erspart.

Die hier mitgeteilten Abbildungen und Zeichnungen sind ausgeführten elektrischen Hänge- und Drahtseil-Bahnen der Bauanstalt Adolf Bleichert und Co. in Leipzig entnommen.

Einschaltung eines Gegenbogens zwischen sich schneidende Gerade.

K. Hennig, Regierungsbaumeister in Husum.

Im Nachfolgenden soll die Aufgabe behandelt werden, inen Gegenbogen des Halbmessers r mit der Zwischengeraden g wischen die sich schneidenden Geraden MA und MBN (Textbb. 1) einzuschalten.

Abb. 1.

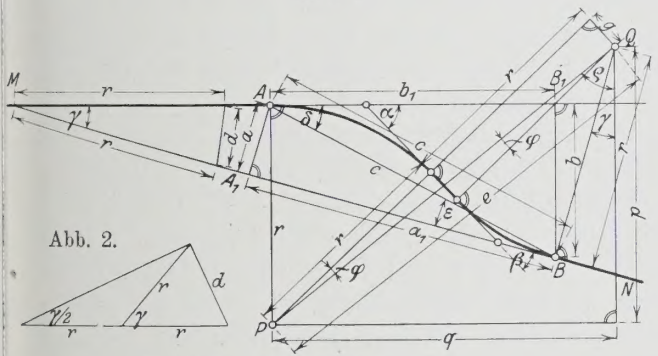


Abb. 2.

Maßannahmen für Textabb. 1.

a = 9,4 mm
b = 20,0 mm
a_1 = 41,1 mm
b_1 = 37,2 mm
r = 28,6 mm
c = 42,0 mm (gemessen)
d = 7,8 mm (gemessen)
$g^2 = (42{,}0 + 7{,}8) \cdot (42{,}0 - 7{,}8) - 2 \cdot 28{,}6\,(9{,}4 + 20{,}0)$
$= 49{,}8 \cdot 34{,}2 - 57{,}2 \cdot 29{,}4 = 1703 - 1682 = 21$
$g = \sim 4{,}6$ mm.

Die gegenseitige Lage der Geraden MA und BN sei urch die Seiten des Viereckes AA_1BB_1 mit rechten Winkeln ei A_1 und B_1 bestimmt. Die Strecken a, a_1, b, b_1 können urch unmittelbare oder mittelbare Messung ermittelt sein.)er Winkel im Schnittpunkte der Geraden MA und BN st dann:

Gl. 1) . . . . . $\gamma = \delta - \varepsilon$,

worin $\delta = \text{arc tg}\,\frac{b}{b_1}$ und $\varepsilon = \text{arc tg}\,\frac{a}{a_1}$ ist.

Der Abstand der Mittelpunkte P und Q der beiden Bogen ist:

Gl. 2) . . . . . $e = \sqrt{4r^2 + g^2}$.

Nach Textabb. 1 ist weiter:

Gl. 3) . . . . . $e = \sqrt{p^2 + q^2}$. Hierin ist:

Gl. 4) $p = r - b + r\cos\gamma = r\,(1 + \cos\gamma) - b$ und:

Gl. 5) . . . . . $q = b_1 + r\sin\gamma$.

Aus der Gleichsetzung der Werte aus Gl. 2) und 3) entsteht:

Gl. 6) . . . . . $4r^2 + g^2 = p^2 + q^2$.

Wenn man hierfür die Werte für p und q aus Gl. 4) und 5) einsetzt, nach g^2 löst und vereinfacht, so entsteht:

Gl. 7) $g^2 = b^2 + b_1^2 - 2r^2\,(1 - \cos\gamma) - 2r\,[b\,(1 + \cos\gamma) - b_1\sin\gamma]$.

Hierin ist $b^2 + b_1^2 = c^2$ mit $c = b : \sin\delta = a : \sin\varepsilon$ als Eckverbindung AB im gegebenen Vierecke AA_1BB_1.

Ferner kann man setzen:

Gl. 8) $2r^2\,(1 - \cos\gamma) = 4r^2\sin\frac{2\gamma}{2} = \left(2r\sin\frac{\gamma}{2}\right)^2 = d^2$.

d ist die Grundlinie eines gleichschenkeligen Dreieckes der Schenkellänge r, dessen Winkel an der Spitze γ ist (Textabb. 2). Die Werte c und d können also durch unmittelbare Messung ermittelt werden, d indes nur nach Annahme eines Wertes für r. Man findet d als Entfernung zweier Punkte, die auf den Geraden MA und BN mit r vom Schnittpunkte M nach A und B abgesteckt werden.

Endlich ist:

Gl. 9) $2r\,[b\,(1 + \cos\gamma) - b_1\sin\gamma] = 2r\,(a + b)$,

weil $b\,(1 + \cos\gamma) - b_1\sin\gamma = b + b\cos\gamma - b_1\sin\gamma = b + a$ ist.

Gleichung 7 lautet damit:

Gl. 10) $g^2 = c^2 - d^2 - 2r(a+b) = (c+d)(c-d) - 2r(a+b)$.

Gl. 10) gibt die Länge der Zwischengeraden g nach Wahl des Halbmessers r ohne besondere Hülfsmittel.

Um die Winkel α und β an den Mittelpunkten der beiden Bogen und aus ihnen die Berührenden und Winkelpunkte zu finden, berechnet man zunächst Winkel β aus

Gl. 11) $\beta = \varrho - \gamma - \varphi$, worin

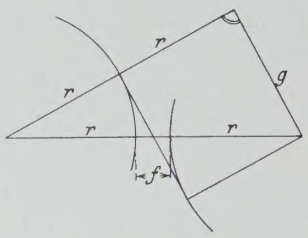
Gl. 12) $\varrho = \text{arc tg}\,\frac{q}{p} = \text{arc tg}\,\frac{b_1 + r\sin\gamma}{r(1+\cos\gamma) - b}$ und

Gl. 13) $\varphi = \text{arc tg}\,\frac{g}{2r}$ ist. Dann ist

Gl. 14) $\alpha = \beta + \gamma = \varrho - \varphi$.

Welcher Wert für r angenommen werden darf, ohne dafs g zu klein ausfällt, bestimme man durch genaues Auftragen. Hierbei kann man die Länge der möglichen Zwischengeraden aus dem Abstande des verlängerten Gegenbogens wie folgt beurteilen.

Abb. 3.



Ist f der kleinste Abstand der beiden Kreise, r deren Halbmesser und g die Zwischengerade, so ist nach Textabb. 3:

Gl. 15) . . $g^2 = 4rf + f^2 = (4r + f)f$.

Hierin kann man fast immer f gegen 4r vernachlässigen, sodafs entsteht:

Gl. 16) . . . . . $g^2 = 4rf$.

Diese Formel tut auch beim Entwerfen von Gleisplänen gute Dienste.

Ist γ klein genug, so kann man $a_1 = b_1 = l$ und $\gamma = \frac{b-a}{l}$ setzen. Dann wird: $d = r\gamma = r(b-a):l$ und $c^2 = b^2 + l^2$ und damit:

Gl. 17) . $g^2 = l^2 - 2r(a+b) + b^2 - \frac{r^2(b-a)^2}{l^2}$.

Für den Fall von Geraden gleicher Richtung wird $a = b = h$ und $b - a = 0$, so dafs entsteht:

Gl. 18) . $g^2 = l^2 - 4rh + h^2 = l^2 - h(4r - h)$

und endlich, wenn man h gegen 4r vernachlässigen kann,

Gl. 19) . . . . $g^2 = l^2 - 4rh$ oder

Gl. 20) . . . . $l = \sqrt{g^2 + 4rh}$.*)

*) Organ 1912, S. 86.

Nachrufe.

Joseph Kohn †.

Am 24. Januar 1917 ist der Geheime Baurat Joseph Kohn in Wiesbaden, wo er nach dem Übertritte in den Ruhestand wohnte, nach langem Leiden gestorben. Kohn wurde am 6. August 1845 in Erlbach bei Nürnberg geboren. Nachdem er die Lateinschule in Nürnberg mit dem Zeugnisse der Reife verlassen und drei Jahre in einer Maschinenfabrik praktisch gearbeitet hatte, besuchte er von 1866 bis 1869 die Polytechniken in Zürich und Karlsruhe. Seine Tätigkeit als Ingenieur begann am 18. Mai 1870 bei der vormaligen Rheinischen Eisenbahn, bei der er bis zum 2. Dezember 1881 blieb und durch Oberbaurat Rüppell auf das Arbeitsgebiet, den Eisenbahn-Oberbau, geführt wurde, das er bis zum Jahre 1912 mit grofser Hingebung vertreten hat. Vom 3. Dezember 1881 bis zum 30. September 1912 war er im unmittelbaren Staatseisenbahndienste tätig. Er wurde, als Eisenbahn-Maschinenmeister übernommen, am 1. April 1882 Eisenbahn-Maschineninspektor, am 8. September 1890 Eisenbahn-Direktor und am 1. April 1895 Direktions-Mitglied. Diese Stellung hat er zwölf Jahre bei der Eisenbahn-Direktion Essen und über fünf Jahre bei dem Eisenbahn-Zentralamte in Berlin bekleidet. Am 11. Februar 1901 wurde ihm der Charakter als Geheimer Baurat verliehen.

Kohns dienstliche Tätigkeit war vornehmlich der Durchbildung des Oberbaues gewidmet; sie erstreckte sich neben der Bearbeitung der Oberbau- und Weichen-Ordnung auf die Vorschriften über Prüfung der Baustoffe und die Beschaffung des Bedarfes der Bahnverwaltungen. Er war der Erfinder der Kugeldruckprobe und hat eine rege schriftstellerische Tätigkeit entfaltet.

Im Technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen war Kohn als einer der eifrigsten Teilnehmer von der 54. Sitzung am 21./23. Mai 1894 in Amsterdam bis zur XIX. Technikerversammelung am 6. Mai 1910 in Strafsburg der Reihe nach als Vertreter der Direktionen Köln, linksrheinisch, Essen a. R. und des Zentralamtes tätig. Kohn war Ritter des Roten Adlerordens 3. Klasse mit der Schleife und des Kronenordens 3. Klasse, sowie Inhaber der Denkmünze in Silber für Verdienste um das Bauwesen.

In Kohn ist ein bekannter Fachmann und willkommener Gast der Versammelungen von uns gegangen. —k.

Gerhard Lukas Meyer †.

In dem am vorletzten Tage des verflossenen Jahres in Hannover im 87. Lebensjahre verschiedenen Geheimen Kommerzienrate Dr.-Ing. E. h. Gerhard L. Meyer ist einer der führenden Männer unseres Eisen-Grofsgewerbes von uns gegangen, der noch der ersten Zeit der Entwickelung angehörend, ganz auf eigener Kraft und Leistung beruhte, und dem die Jetztzeit als einem der Schöpfer ihrer Grundlagen in hohem Mafse zu Danke verpflichtet ist.

G. L. Meyer wurde am 6. Mai 1830 in Holland geboren, wohin sein Vater gezogen war, kehrte 1841 mit seiner Familie in die Gegend von Osnabrück zurück, bezog schon im Alter von fünfzehn Jahren das Polytechnikum in Hannover, dem er in seinem langen Leben treue Anhänglichkeit bewahrte, erlebte hier die Unruhen des Jahres 1848 als Mitglied der «Bürgergarde» mufste aber seine Studien im folgenden Jahre aufgeben, um sich in die Leitung der Handweberei seines Vaters einzuarbeiten. Die Verhältnisse, die durch den Anschlufs Hannovers an den Zollverein 1852 geschaffen wurden, bewogen ihn zur Aufgabe der Weberei und zur Gründung einer chemischen Fabrik bei Osnabrück, die aber nach guter Entwickelung 1857, wenige Tage vor seiner geplanten Verheiratung, durch den Brand eines benachbarten Bauernhauses völlig zerstört wurde. Das Ereignis veranlafste seinen Eintritt als Teilhaber in ein alte

andelsgeschäft mit Erzeugnissen der Lüneburger Heide in elle, wo er eine reiche gemeinnützige Tätigkeit, auch als itglied des Nationalvereines unter R. von Bennigsen entltete, die ihn 1862 zum Handelstage in München und als itglied in die hannoversche Ständeversammelung führte.

Die unmittelbare Tätigkeit im Grofsgewerbe begann mit der folgreichen Begutachtung der Schwierigkeiten, mit denen die org-Marienhütte zu kämpfen hatte, und schon 1863 trat G. L. eyer auf Wunsch des Leiters der auf ungenügende Grundlagen stellten Ilseder Hütte, des Rechtsanwaltes Haarmann, in den rwaltungsrat dieses Werkes ein, dessen technische und wirtnaftliche Verhältnisse sich unter seinem Einflusse schnell hoben, dafs 1868 schon 6 % Gewinn verteilt werden konnten. Der usbau der Hütte mit dem Walzwerke Peine zu einer Stätte ster Ordnung für die Erzeugung von Roh- und Walz-Eisen f Grund grofszügiger Ausbeutung eigener fosfor- und mangantiger Lager an Erzen bei Ilsede, deren Besitz schnell und t reichen Mitteln ausgedehnt wurde, hat dann sein Lebenswrk gebildet, aus dessen Förderung ihn erst der Tod hinwegnm. Ein besonderer Beweis seines freien Blickes ist die hzeitige Aneignung des Thomas-Verfahrens für die fosforchen Erze, die bekanntlich erst durch dieses den heutigen nen Wert erlangten, ebenso klar erkannte er auch die Betung der Verwertung der Fosforschlacke als Düngemittel, er zusammen mit dem Unternehmer Hoyermann für den rtrieb förderte als einer der ersten Vertreter dieses heute wichtigen Gebietes.

Sein besonderes Augenmerk richtete Meyer auf die Auszung der Eisenbahn für seine Betriebe, die Bahn zur Verdung von Ilsede mit Peine, die jetzt auch dem öffentlichen rkehre und neuerdings der Förderung flüssigen Roheisens n den Hochöfen zum Flufseisenwerke dient, gehört zu den lendetsten Anlagen von Werkbahnen unseres Grofsgewerbes; ne letzten Jahre beschäftigte noch die Anlage von Schräg-Seilnen zum Beschicken der Hochöfen. Das ganze Unternehmen heute eines der blühendsten, wenn nicht das blühendste ses Gebietes, und in seiner heutigen Gestalt und Leistung es ganz sein Werk, bei dessen Aufrichtung sich seine nigkeit, die richtigen Männer an die richtige Stelle zu setzen, nzend bezeigte, ebenso auch seine klare Erkenntnis der Notndigkeit der Fürsorge für Wirtschaft und Fortbildung der gestellten und Arbeiter; auch in der Versorgung der Arbeiter Grundbesitz steht das Werk obenan, hierin liegt wohl der htigste Grund, weswegen es von irgend erheblichen Streitigen ganz frei geblieben ist. Grofszügigkeit in jeder Beziehung das Kennzeichen aller Tätigkeit Meyers.

1873 bis 1895 gehörte er der Handelskammer Hannover, 6 bis 1888 als zweiter, dann bis 1895 als erster Vorender an. 1894 wurde er in den Aufsichtrat der Hannovern Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals G. Egestorff fen, in dem er von 1910 bis ein halbes Jahr vor seinem Tode lvertretender Vorsitzender war; seit 1876 gehörte er dem sichtrate der Hannoverschen Bank an, seit 1892 als Vorender. 1880 entsendete ihn die Handelskammer in den vom Fürsten Bismarck geschaffenen Volkswirtschaftrat, 1894 bis 1898 war er Mitglied des Hannoverschen Provinziallandtages und 1893 und 1899 der fünften und sechsten Landessynode.

1894 ernannte die Stadt Peine Meyer zu ihrem Ehrenbürger, 1905 die Stadt Celle, als Geheimer Kommerzienrat wurde er 1901 vom Könige in das Herrenhaus berufen, an seinem 80. Geburtstage erteilten ihm Rektor und Senat der Technischen Hochschule Hannover die akademische Würde als Dr.-Ing. E. h. Besonders hoch bewertete er selbst die Zeichen der Anhänglichkeit und Verehrung, die ihm zu seinem 80. Geburtstage und 1913 zur Feier seiner 50jährigen Tätigkeit von den Angehörigen und Arbeitern der beiden Werke in Ilsede und Peine dargebracht wurden, darunter die Aufstellung seines Bildnisses in Bronze im Garten des Kasino in Ilsede.

Bei der Gründung des Vereines deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller 1894 wurde Meyer zu dessen Vorsitzendem erwählt, welches Amt er bis 1906 führte, 1913 ernannte ihn der Verein zu seinem Ehrenmitgliede; ebenso reges Mitglied war er im Vereine deutscher Eisenhüttenleute.

Noch in jüngster Zeit war es seiner Tatkraft zu danken, dafs die Schwierigkeit des Mangels an Erz im Kriege bei rheinischen und westfälischen Werken durch überraschend schnell eingerichtete Lieferung von Ilsede aus, die unter anderen die Verlegung eines ganzen Dorfes bedingte, wesentlich erleichtert wurde, wobei auch die Ausgestaltung der Förderung mit der Eisenbahn zu wesentlichem Teile sein Verdienst war.

Von mehreren Staaten wurde sein Wirken durch die Verleihung hoher Orden anerkannt.

So hat sich uns das Bild eines arbeit- und erfolgreichen Lebenslaufes entrollt, das unsere Bewunderung erweckt; nicht geringer waren Liebe und Verehrung der Seinen, die er bis zu Urenkeln mit sicherer Hand führte, seiner Freunde, denen er unverbrüchliche Treue wahrte und seiner Untergebenen, deren Wohlergehen er mit klarer Erkenntnis der Bedürfnisse und warmem Herzen in die vorderste Linie seiner Bestrebungen stellte.

Geradheit, Grofszügigkeit, herzliche Wärme, die ihn auch in geschäftlichen Verhältnissen stets ein menschliches Verstehen suchen liefs, Bescheidenheit und Unterordnung unter das allgemeine Wohl bei aller Tatkraft und stets festem Willen sind die Manneszierden, die ihn im höchsten Mafse schmückten und ihm allgemeinste Hochschätzung erwarben.

Sein Bild spiegelt der Sinnspruch wieder, den er den Seinen hinterlassen hat:

«Im Glück nicht zu viel wagen,
Im Unglück nicht verzagen,
Und an zufriedenen Tagen
Nicht immer ängstlich fragen:
Was wohl die Zukunft bringt!»

Nun ward dem nach seinem Wunsche »in den Sielen« Heimgegangenen die ewige Ruhe, aber sein leuchtendes Vorbild lebt in den Herzen weitester Freundeskreise ehrend weiter.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Amtliche Bezeichnung der Verbundbremse.

Gemäfs Verfügung der geschäftführenden Verwaltung teilen wir hierunter einen die amtliche Bezeichnung der Verbundbremse betreffenden Erlafs mit, den der preufsische Herr Minister der öffentlichen Arbeiten unter VI. D. 2715 am 5. März 1917

dem Königlich Bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München,

dem Königlich Sächsischen Finanzministerium in Dresden,

dem Königlich Württembergischen Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten in Stuttgart,

dem Grofsherzoglich Mecklenburg-Schwerinschen Ministerium des Innern in Schwerin,

dem Grofsherzoglich Badischen Ministerium der Finanzen in Karlsruhe und

dem Grofsherzoglich Oldenburgischen Staatsministerium, Departement der Finanzen, in Oldenburg

zur Kenntnis gegeben hat.

Der Königlich Preufsische Minister der öffentlichen Arbeiten.

Berlin, 5. März 1917. Wilhelmstr. 79.

VI. D. 2715.

Die im vergangenen Jahre den Vertretern der deutschen Eisenbahnverwaltungen vorgeführte Verbundbremse für Personen- und Güter-Züge, sowie vorher schon die für Schnellzüge ist in ihrer grundlegenden Bauweise eine Erfindung des Geheimen Oberbaurates Kunze meines Ministerium, an deren zweckmäfsigem Ausbaue jedoch unter der ausgezeichneten Leitung des Eisenbahn-Zentralamtes die Knorr-Bremse-Aktiengesellschaft in Berlin-Lichtenberg unter teilweiser Mitbenutzung ihrer früheren Erfindungen hervorragenden Anteil genommen hat. Da die durchgehenden Bremsen der Eisenbahnzüge bisher fast ausnahmelos nach den Erfindern benannt worden sind, die in der Regel auch die fabrikmäfsige Herstellung der Bremsen in der Hand hatten, habe ich es als angemessen erachtet, der neuen Verbundbremse den Namen «Kunze Knorr-Bremse» beizulegen, um damit zugleich eine dauernde Anerkennung für die Beteiligten festzulegen. Hiernach würde die Schnellbahn-Verbundbremse hinfort als «Kunze Knorr-Bremse S», die Einheit-Verbundbremse für Personenzüge als «Kunze Knorr-Bremse P» und die Einheit-Verbundbremse für Güterzüge als «Kunze Knorr-Bremse G» zu bezeichnen sein.

Indem ich meinen Dank für die erfolgreiche hervorragende Mitarbeit der Beamten der dortigen Verwaltung hiermit gern ausspreche, benutze ich diese Gelegenheit zur Versicherung meiner ausgezeichnetsten Hochachtung

gez. v. Breitenbach.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

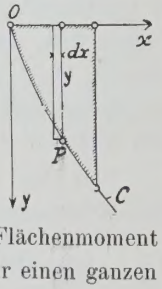
Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Planimeter von Kulka.

(Dr.-Ing. H. Kulka, Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, Heft 84, 18. Oktober, S. 549. Mit Abbildungen.)

Das von Dr.-Ing. H. Kulka zu Hannover erfundene Planimeter gestattet bei Umfahrung einer gegebenen Linie C (Textabb. 1) die Ablesung des Endergebnisses und der Zwischenergebnisse für die Flächeninhalte und höheren Flächenmomente bei Verwendung nur eines Zählwerkes.

Abb. 1.



Für das Flächenteilchen einer nach Textabb. 1 in ein rechtwinkeliges Achsenkreuz gezeichneten Linie C ist für die X-Achse als Bezugsachse der Inhalt $dF = dx \cdot y$, das statische Moment $dS = dx \cdot y^2 : 2$, das Trägheitmoment $dJ = dx \cdot y^3 : 3$, oder allgemein ein Flächenmoment $(n+1)$ter Ordnung $dM_{n+1} = dx \cdot y^n : y$, also für einen ganzen Flächenabschnitt von 0 bis X

Gl. 1) . . . $$M_{n+1} = \frac{1}{n} \int_0^x y^n \cdot dx.$$

Für die Bestimmung des Integrales dieser Gleichung ist das Planimeter von Kulka in folgender Weise zusammengesetzt. Auf dem Zeichentische mit der Zeichnung liegt unverschieblich ein Gestell, an dem eine Laufschiene a—b (Textabb. 2 und 3) für die Rollen eines Schlittens und eine Führschiene s für das Zählwerk der Vorrichtung befestigt sind. Auf der Laufschiene a—b bewegt sich ein Schlitten mit den Rollen e_1, e und e_3, von denen die beiden e_1 und e_2 in einer Rille der Laufschiene in Richtung der Y-Achse der gegebenen Fläch

Abb. 2. Grundriß.

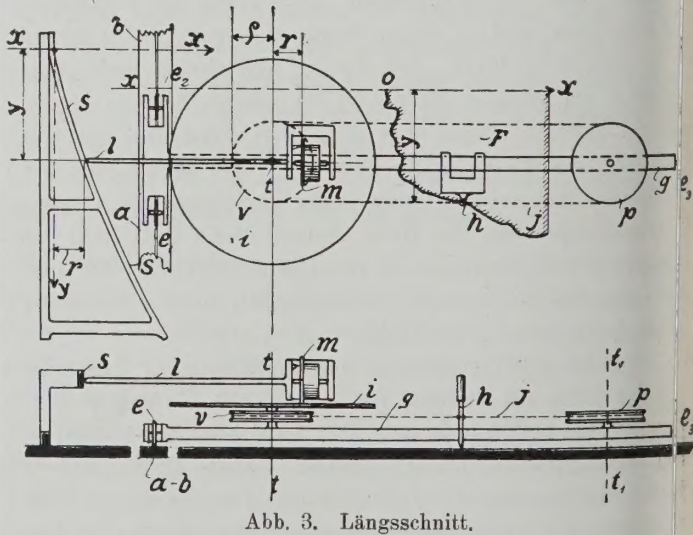


Abb. 3. Längsschnitt.

laufen, an den von ihnen getragenen Balken ist rechtwinkel in Richtung der X-Achse der gegebenen Fläche ein Arm angeschlossen, dessen Ende von der frei auf dem Zeichentisc laufenden Rolle e_3 unterstützt wird. In den Arm g sind

ner Längsachse zwei lotrechte Achsen t—t und t_1—t_1 mit ei wagerechten, gleich grofsen Scheiben v und p eingebaut, n die ein endloses Band j läuft, das mit dem zum Umfahren r gegebenen Fläche bestimmten, am Arme g in Richtung der Achse geführten Fahrstifte h fest verbunden ist. Über der heibe v ist auf der gemeinschaftlichen Achse t—t eine wage-chte Scheibe i befestigt, auf der das Zählrädchen m steht, ssen wagerechte Drehachse die lotrechte Achse t—t der heiben v und i schneidet und in der durch t—t und die hse von g bestimmten lotrechten Ebene verschieblich gemacht

Der veränderliche Abstand r der Rollebene des Rädchens m n der Achse t—t wird in jedem Augenblicke der Bewegung Schlittens dadurch festgelegt, dafs ein an dem Rädchen-äuse befestigter Arm l durch eine Spannvorrichtung gegen Führschiene s auf dem Untergestelle gedrückt wird. Wird n der Fahrstift h und der ganze Schlitten nach der Y-Achse schoben, so ändert sich nur der Abstand r des Zählrädchens m, ne dafs sich dieses dreht, es gleitet nur in der Richtung ner Drehachse auf der Scheibe i. Denkt man sich aber n Schlitten der Y-Achse nach festgehalten, und wird dann der rstift h der X-Achse nach um x verschoben, so wird durch Scheibe v die Scheibe i und damit durch den Rollwiderstand h das Zählrädchen m gedreht. Die dabei auf dem Rollkreise letztern abgerollte Umfangslänge A ist gleich der von dem ührungspunkte mit der Scheibe i auf dieser beschriebenen genlänge, also, wenn ϱ der Halbmesser der Scheibe v ein-liefslich der halben Banddicke ist, $A : r = x : \varrho$, daher $= x r : \varrho$ oder $dA = dx \cdot r : \varrho$. Da indes r beim wirklichen fahren einer Fläche veränderlich ist, so ist

2) . . . $$A = \frac{1}{\varrho} \int_0^x dx \cdot r.$$

Die Führschiene s ist in folgender Weise ausgebildet. indet sich der Schlitten in einer durch Marken am Unter-telle leicht kenntlich zu machenden Stellung, bei der sich Fahrstift h der X-Achse nach bewegt, also bezüglich der Achse auf Null bleibt, so hat auch die Rollebene des Zähl-chens m von der Achse t—t den Abstand r = 0, steht also Mittelpunkte der Scheibe i. Der Berührungspunkt des nes l mit der Führfläche s hat daher von der in diesem sgangspunkte an die Fläche in Richtung der Y-Achse gelegt achten Berührenden ebenfalls den Abstand r = 0. Werden Fahrstift h und der Schlitten aber bis zu einem Abstande y der X-Achse verschoben, so ist die Krümmung der Führ-he so geartet, dafs sie im Abstande y von dem Ausgangs-kte der genannten Berührenden von dieser den Abstand $= y^n$ hat. Am Werkzeuge wird man indes in Wirklichkeit Führfläche diese rechnerischen Abstände y^n, zumal in Rück-t auf den Durchmesser der Scheibe i in natürlichem Mafs-e nicht geben können, sondern nur in einem p fach ver-nerten mit $r = y^n : p$. Dann geht Gl. 2) über in

3) . . . $$A = \frac{1}{\varrho} \cdot \frac{1}{p} \int_0^x dx \cdot y^n.$$

Setzt man hieraus den Wert des Integrales in Gl. 1) ein, erhält man für ein Flächenmoment (n + 1)ter Ordnung $_{-1} = p \cdot \varrho \cdot A : n$. Der Umfang des Zählkreises des Rädchens m jedoch gewöhnlich in 10 und durch die Unterteilung in 100 Teile geteilt, so dafs man nicht die unmittelbare Roll-strecke A des Rollkreises des Rädchens m abliest, sondern einen echten oder unechten Bruch a, der ergibt, wie oft sich der Umfang U des Rollkreises abgewickelt hat, wobei jede volle Umdrehung oder die ganze Zahl des Bruches durch den über dem Zählrädchen angebrachten Hülfszähler vermerkt wird und die Anzahl der ablesbaren zugehörigen Bruchstellen durch einen Nonius auf drei erhöht werden kann. Dann wird $A = a U = a \pi d$, wenn d der Durchmesser des Rollkreises des Zählrädchens m ist, so dafs

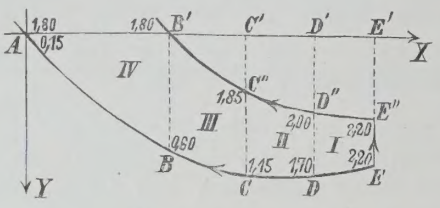
Gl. 4) . . . $$M_{n+1} = \pi p \varrho d a : n = C \cdot a,$$

worin $C = \pi p \varrho d : n$ den Festwert des Werkzeuges bedeutet. Die Zahl n richtet sich nach der Ordnung des zu ermittelnden Flächenmomentes, für Flächen F zweiter Ordnung ist n = 1 mit gerader Führfläche, für das statische Moment S dritter Ordnung n = 2 mit parabolischer, für das Trägheitmoment J vierter Ordnung n = 3 mit kubisch-parabolischer Führfläche. Die Mafseinheit, nach der d, ϱ und p in die Gleichung für C eingeführt werden, ist auch mafsgebend für die Flächenmomente der Zeichnung unter dem Fahrstifte. Sind beispielsweise d und ϱ in mm eingesetzt, so gibt das Zählwerk mit C den Flächeninhalt dieser Zeichnung in mm^2, das statische Moment in mm^3, das Trägheitmoment in mm^4 an. Im Übrigen wird man die Abmessungen von d und ϱ und besonders die Gestalt der Führschiene oder den Wert von p noch so einrichten, dafs C für jedes Flächenmoment einen runden Wert erhält. Die auf diese Weise entstehenden Führschienen werden ausgewechselt, oder man bringt mehrere verschieden gekrümmte Führschienen an, deren jede einem Momente bestimmter Ordnung entspricht; die Werte von C und die zugehörige Mafseinheit werden an den Führungen vermerkt. Hat die Zeichnung unter dem Fahrstifte den Mafsstab 1 : z, so mufs C für die Fläche mit z^2, für das statische Moment mit z^3, für das n . Moment mit z^n vervielfältigt werden. Soll aufserdem ein Moment gegen die Mafseinheit von C in einer v mal gröfsern Mafseinheit ermittelt werden, so mufs C durch v^n geteilt werden, allgemein mufs also für ein Moment n . Ordnung der Festwert $C_1 = C (z : v)^n$ benutzt werden. Da man bei der Wahl von ϱ, d und p dem Durchmesser d des Zählrädchens m eine entsprechende mittlere Abmessung geben kann, kann ein Zählwerk zur Bestimmung aller üblichen Flächenmomente benutzt werden.

Bei Anwendung des Werkzeuges bringt man dessen X-Achse mit dem Schlitten in die Stellung für y = 0 und stellt gegebenen Falles den Schlitten in dieser Stellung bis zum Beginne des Umfahrens fest. Die richtige Stellung ist leicht daran zu erkennen, dafs sich bei einer X-Bewegung des Fahrstiftes die Ablesung am Zählrädchen gar nicht oder nur wenig ändert, ganz genaue Nullstellung ist wegen der später zu bildenden Unterschiede der Ablesung nicht sehr wesentlich. Dann rückt man das ganze Werkzeug oder, wenn möglich, die Zeichnung unter ihm so zurecht, dafs die X-Achse des Werkzeuges oder der X-Weg des Fahrstiftes mit der X-Achse der Zeichnung als deren Bezugsachse zusammenfällt, löst die Feststellung, stellt den Fahrstift auf den Schnittpunkt der Bezugsachse mit der Umfangslinie der zu umfahrenden Fläche und macht am Zählrädchen m eine Ablesung. Bewegt man nun den Fahrstift

auf dem Umfange der Zeichnung vorwärts, so kann man an jedem beliebigen Punkte x, y des Umfanges anhalten und eine neue Ablesung machen, um mit C und dem Unterschiede der beiden Ablesungen das gesuchte Moment des durch x und y und die zugehörige Umfangslinie begrenzten Flächenabschnittes zu erhalten (Textabb. 4). Bewegt man den Fahrstift in einer Höhenlinie, etwa von C nach C′, so bleibt die im Punkte C gemachte Ablesung c unverändert, weil auf der ganzen Strecke $dx = 0$ ist, die Scheibe i sich also nicht dreht und daher das Zählrädchen dem sich ändernden $r = y^n$ entsprechend nur in seiner Achsrichtung gleitet. Die Ablesung c bleibt aber auch unverändert, wenn sich der Fahrstift weiter von C′ nach A bewegt, weil bei der Bewegung in der X-Achse $y = 0$, also $r = 0$ ist und sich deshalb das Zählrädchen auf der Scheibe i ebenfalls nicht drehen kann.

Abb. 4.



Diese einfache Momentenbestimmung kann auch beibehalten werden, wenn der Zug im Sinne des Umfahrens rückläufig gegen die Y-Achse wird, wenn also beispielsweise das Moment der Fläche ACEE″C″B′A oder einer Teilfläche von ihr ermittelt werden soll. Denn ist zu diesem Zwecke der Fahrstift von A nach E gelangt, so ist das Moment der ganzen Fläche $ACEE'B'A = C(e-a)$. Geht nun der Fahrstift weiter von E nach E″, so ändert sich die Ablesung e nicht; erst wenn er von E″ nach D″ läuft und dabei das Moment der Fläche D″E″E′D′ festsetzt, ändert sich die Ablesung. Das Zählrädchen dreht sich jetzt aber rückwärts, die Ablesung d″ ist also kleiner, als e″, der abzuziehende Wert des Momentes dieser Fläche ist somit C (e″—d″). Das für die Fläche DEE″D″ verbleibende Moment ist also $M_I = C(e-d) - C(e''-d'') = C(d''-d) - C(e''-e)$. Da $e'' = e$ ist, so wird der Wert des Momentes $M_I = C(d''-d)$. Die auf dem Arme ACE angemerkte Regel bleibt bestehen, dafs auch für anders liegende Züge bei fortgesetztem Umfahren ein Flächenmoment erhalten wird, wenn die Ablesung am Eintritte in die zu umfahrende Fläche von der am Austritte abgezogen und der Unterschied mit C vervielfältigt wird.

Erweitert man das Gebiet des Fahrstiftes auch auf die andere Seite der X-Achse, so kann man gröfsere Zeichnungen beherrschen und doch je nach den Umständen die neue Länge der Führschienen etwas kürzer halten und jede halbe Länge um so genauer herstellen; man wird auch manche Zeichnungen so legen können, dafs ohne Weiteres die endgültig verwendbaren Rechnungsergebnisse herauskommen und etwaige Rechnungen erspart werden. Bei Anordnung der Führschienen ist jedoch zu beachten, dafs gewöhnlich Inhalte und Trägheitmomente für die auf verschiedenen Seiten der X-Achse als Bezugsachse liegenden Flächen zusammenzuzählen, während die statischen Momente von einander abzuziehen sind. In den ersten beiden Fällen mufs also das Zählrädchen nach Überschreiten der X-Achse in derselben Drehrichtung weiter rollen, was nur geschehen kann, wenn es auf die andere Seite des Mittelpunktes der Scheibe i geschoben wird, während es im letzten Falle auf derselben Seite des Mittelpunktes bleiben mufs. Hierfür entspricht der Verlauf der Führflächen dem durch ihre allgemeine Gleichung $r = y^n : p$ festgelegten Krümmungsgesetze, indem gegen die bei Null des Werkzeuges gedachte Y-Achse die Gerade $r_1 = y : p_1$ für den Flächeninhalt geradlinig, die kubische Parabel $r_3 = y^3 : p_3$ für das Trägheitmoment mit Wendepunkt auf die negative Seite der Y-Achse übergehen, wenn y negativ wird, während die quadratische Parabel $r_2 = y^2 : p_2$ für das statische Moment auch für negative y auf der positiven Seite weiter verläuft. Durch diese erweiterte Formgebung der Führschienen wird die Verwendbarkeit des Werkzeuges erhöht. Auch für die Herstellung ergeben sich manche Vorteile, beispielsweise die bessere Ausnutzung der beiderseits vom Zählrädchen befahrenen Scheibe i mit der weitern Folge, dafs die Ausschläge der Führschienen p unter entsprechender Erhöhung der Genauigkeit, wenn auch nicht grade verdoppelt, so doch angemessen gröfser gehalten werden können. B—s.

Kaukasusbahn Tiflis—Wladikawkas.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1916, Bd. 60, Heft 47, 25. November, S. 992; Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 26, 23. Dezember, S. 305.)

Die in der Luftlinie 150 km von einander entfernten, gegenwärtig durch Schienenweg nur mit über 1000 km langem Umwege über Baku verbundenen Städte Tiflis und Wladikawkas sollen durch eine elektrische Hochgebirgsbahn unmittelbar verbunden werden. Die neue Bahn wird voraussichtlich 13 km nördlich von Tiflis bei Awtschaly von der Linie Batum—Baku abzweigen, dem Laufe des Aragwa folgen, östlich der Grusinischen Heerstrafse in der Gegend des Arkoth-Passes den Hauptkamm des Kaukasus durchschneiden und bei Slepzowskaja die Wladikawkas-Bahn erreichen. Der Scheiteltunnel ist 23,5 km lang, seine Eingänge liegen auf 1295 m und 1350 m Höhe. Die Rampen zu beiden Seiten haben 23 ‰ steilste Neigung. Die Baukosten der Bahn, deren Bau sieben bis acht Jahre beanspruchen wird, sind ohne Fahrzeuge und elektrische Ausrüstung auf 225 Millionen ℳ veranschlagt. B—s.

Eisenbahnneubauten in der Türkei.

Die türkische Regierung ist auch während des Krieges bemüht, das Eisenbahnnetz im Innern des Landes auszubauen. 45 km der 1915 in Angriff genommenen Strecke Angora-Siwas, die bis Erzerum durchgeführt werden soll, sind trotz besonderer Schwierigkeiten des Geländes vollendet. Nach einem neuen Gesetze sind alle aus dem Auslande bezogenen Baustoffe für diese Strecke und die Linie Usumköprü-Keschan von Abgaben befreit.

Eröffnung einer Strecke der siamesischen Südbahn.

Die siamesische Südbahn von Bangkok nach den britischen Kolonien ist soweit fertig, dafs der Verkehr zwischen Bangkok mit Singora an der Ost- und mit Trang an der West-Küste der malayischen Halbinsel eröffnet werden konnte. Auch die Endstrecken bis Kelantau und Kedah sind weit vorgeschritten; auf den zusammen 267 km langen Strecken sind 125 km Schienen verlegt. Wenn der Verkehr zwischen Bangkok und Penang über Kedah eröffnet ist, kann man die Strecke in Schnellzuge in einem Tage und zwei Nächten zurücklegen.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Einfluſs neuzeitlichen Baubetriebes für Tunnel auf deren Baukosten.

(Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 22, 25. November, S. 247. Mit Abbildungen.)

Anläſslich der Welttagung für Wirtschaftsbau in San Franzisko 1915 hat R. Winkler, Leiter der technischen Abteilung des schweizerischen Eisenbahnamtes in Bern, einen Bericht über Eisenbahn-Tunnel der Schweiz 1905 bis 1915 erstattet, dessen Schluſs Betrachtungen über Baubetrieb und Baukosten bilden. Die im letzten Jahrzehnte gebauten Tunnel weisen bedeutende Steigerung des mittlern Tagesfortschrittes in Stollenvortrieb und Mauerung auf. Neben Verbesserung der Maschinenanlagen und Bauverfahren ist dabei Vervollkommnung der Einrichtung des ganzen Baubetriebes wesentlich beteiligt. Durch die beim Baue getroffenen neuzeitlichen Anordnungen wurden auſser Bauzeit und Baukosten auch die Opfer an Menschenleben vermindert. Zusammenstellung I gibt die Vergleichzahlen für sechs gröſsere Tunnel.

Zusammenstellung I.

Tunnel	Anzahl der Gleise	Länge m	Baujahre	Mittlerer Fortschritt auf den Tag der Bauzeit im Stollen m	Mittlerer Fortschritt auf den Tag der Bauzeit im Tunnel m	Mittlere Schichtenzahl auf den Tag der Bauzeit	Tödliche Unfälle im Ganzen	Tödliche Unfälle auf 1 km	Kosten ohne Gleis im Ganzen ℳ	Kosten ohne Gleis auf 1 m ℳ
otthard	2	14 998	1872 bis 1881	5,47	4,45	2480	177	11,8	47 419 955	3162
mplon-Tunnel I . . .	1	19 803	1898 „ 1905	8,25	7,51	2676	51	2,57	47 385 000	2393 *)
icken	1	8 603	1904 „ 1910	5,39	3,53	617	17	1,97	10 422 270	1211
ötschberg	2	14 612	1906 „ 1912	8,98	7,3	2467	64	4,38	40 557 510	2776
renchenberg	1	8 578	1911 „ 1915	7,9	6,28	984	9	1,05	13 748 999	1603
nterer Hauenstein . .	2	8 134	1912 „ 1915	9,35	7,12	1086	9	1,15	16 078 500**)	1977

*) Einschlieſslich Sohlenstollen für Tunnel II. — **) Ohne den Lüftschacht bei Zeglingen mit 141 750 ℳ. B—s.

Maschinen und Wagen.

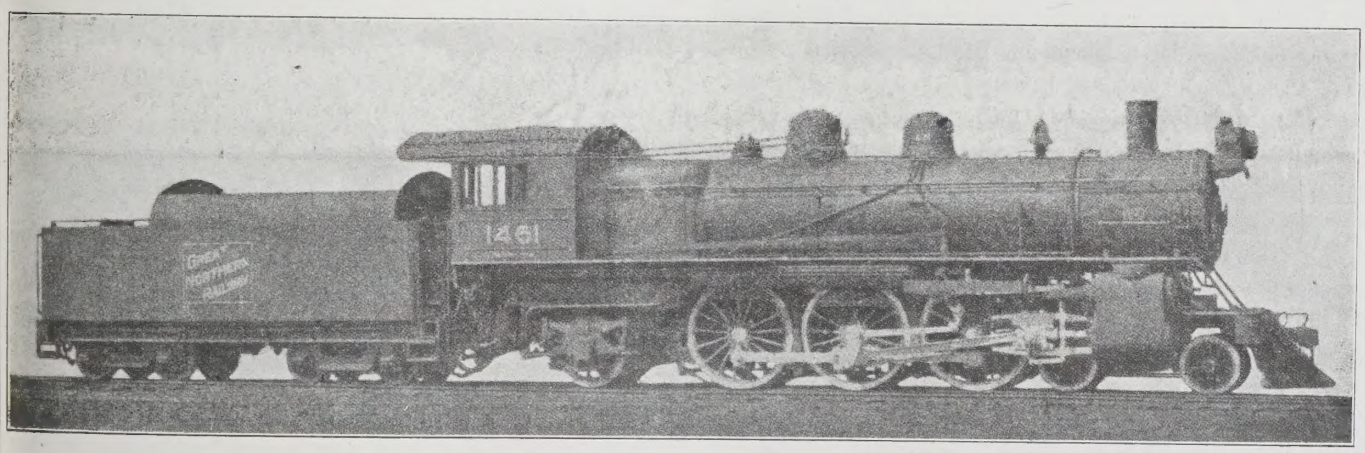
2C1.II.T.⌐.S- und 2D1.II.T.⌐.S-Lokomotive der amerikanischen Grofsen Nordbahn.

(Railway Age Gazette 1914, Band 57, Nr 23, S. 1047. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 14 auf Tafel 19.

Von der 2C1-Lokomotive (Textabb. 1) wurden 25, von der 2D1-Lokomotive (Textabb. 2) 15 bei der „Lima Locomotive-Corporation“ in Lima, Ohio, gebaut. Die 2C1-Lokomotiven dienen zur Beförderung von Überlandzügen aus 11 bis 12 Wagen auf der 1724,8 km langen Strecke St. Paul in Minnesota nach Cut Bank in Montana. Der Lokomotivdienst ergibt sich aus Zusammenstellung I.

Abb. 1. 2C1.II.T.⌐.S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn.



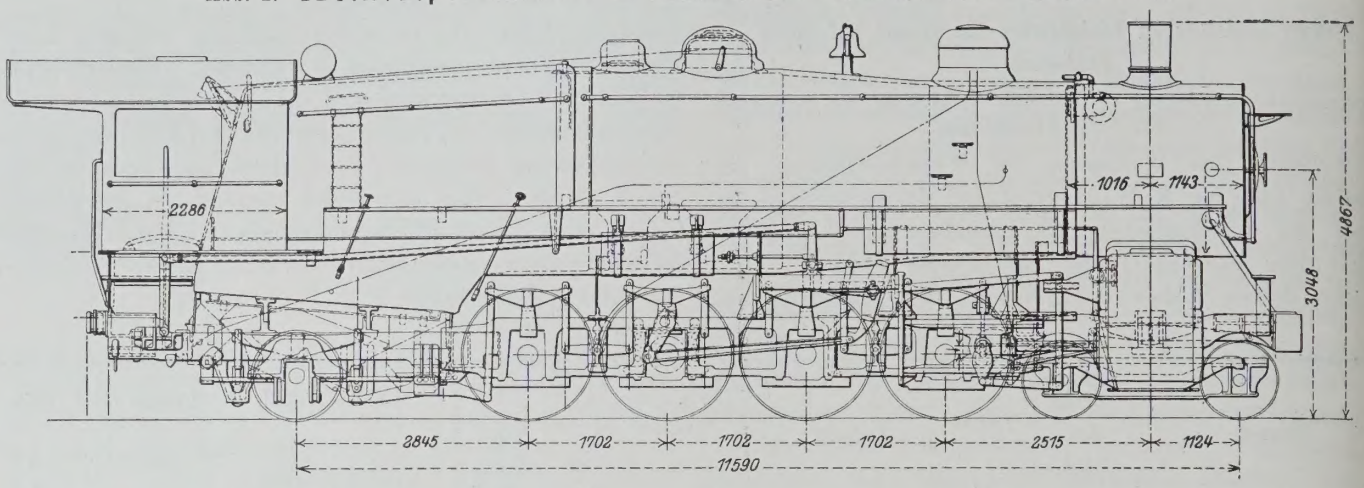
Zusammenstellung I.

Strecke	Länge km	Wechsel der Mannschaft nach km	Durchschnittliche Geschwindigkeit km/st
St. Paul—Devil's Lake in Nord-Dakato	656,5	349,2	57,4
Devil's Lake—Williston „ „ „	384,6	189,9	55,2
Williston—Havre in Montana . . .	497,2	248,6	56
Havre—Cut Bank „ „ . . .	207,6	—	48,3

Die letzte Strecke liegt in den Vorbergen des Felsengebirges, Steigungen von 10 ‰ sind häufig.

Die 2D1-Lokomotiven befördern dieselben Züge von Cut Bank bis Whitefish in Montana auf 207,6 km; die Strecke geht durch das Felsengebirge, nahe dem Glacier-Park, westlich mit 10 ‰ Steigung, östlich mit 18 ‰. Vor Einführung dieser Lokomotive mufste von Essex bis zum Gipfel auf 29 km mit Vorspann gefahren werden, jetzt werden die Züge auf 18 ‰ Steigung ohne Vorspann mit 27,4 bis 32,2 km/st befördert. Auch über das Cascade-Gebirge werden die Überland-

Abb. 2. 2D1.II.T.|¯. S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn. Maßstab 1:92.



züge durch 1D1-Lokomotiven mit Ölfeuerung befördert und auf 22 ‰ Steigung ohne Vorspann 24,1 km/st erreicht. Beide Lokomotivarten machen gut Dampf und arbeiten sparsam.

Bei der 2D1-Lokomotive sind die beiden ersten Triebachsen mit dem vordern, zweiachsigen, die beiden letzten mit dem hintern, einachsigen Drehgestelle (Abb. 11 bis 14, Taf. 19) durch Ausgleichhebel verbunden. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achse sind 559 mm lang.

Bei der 2C1-Lokomotive sind alle Triebachsen mit dem einachsigen Drehgestelle verbunden, die Zilinder ruhen unmittelbar auf der Drehzapfenplatte des vordern, zweiachsigen Drehgestelles. Die Drehgestelle sind bei beiden Lokomotivarten gleich, das einachsige nach Austin wurde von der „Lima Locomotive Corporation", das zweiachsige bei der Bahnverwaltung entworfen. Bei dem einachsigen Drehgestelle können die Achslager leicht entfernt und wiedereingesetzt werden, seine kräftige Bauart verhindert unerwünschte Schwingungen des hintern Endes der Lokomotive. Die Rahmen sind 127 mm stark. Der Kessel zeigt bei beiden Lokomotiven die Bauart Belpaire, der Überhitzer die Bauart Emerson, ein Teil der Stehbolzen ist beweglich nach Tate. Die 2D1-Lokomotive hat eine 1041 mm tiefe, die 2C1-Lokomotive keine Verbrennungskammer.

Die Zilinder sind bei beiden Lokomotiven gleichartig mit in den Sätteln liegenden Dampfkanälen ausgebildet. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber in 16 mm starken Büchsen. Als Regler wurde für beide Lokomotivarten der von Chambers gewählt.

Die Hauptverhältnisse sind:		2D1.	2C1.
Zilinderdurchmesser d	mm	711	597
Kolbenhub h	»	813	762
Durchmesser der Kolbenschieber	»	406	305
Kesselüberdruck p	at	12,7	14,8
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	mm	2083	1829
Kesselmitte über Schienenoberkante	»	3048	—
Feuerbüchse, Länge	»	2972	2946
» , Weite	»	2438	1683
Heizrohre, Anzahl		283	155
» , Durchmesser aufsen	mm	51	57
Rauchrohre, Anzahl		40	32
Rauchrohre, Durchmesser aufsen	mm	140	140
Länge der Heiz- und Rauch-Rohre	»	6248	6401
Heizfläche der Feuerbüchse	qm	31,58	19,14
» » Heizrohre	»	390,18	266,62
» des Überhitzers	»	99,87	59,46
» im Ganzen H	»	521,65	345,22
Rostfläche R	»	7,25	4,95
Durchmesser der Triebräder D	mm	1575	1854
» » Laufräder vorn	»	927	927
» » » hinten	»	1080	1245
» » Tenderräder	»	927	927
Triebachslast G_1	t	98,88	68,36
Betriebgewicht der Lokomotive G	»	147,87	113,94
» des Tenders	»	73,03	76,57
Wasservorrat	cbm	30,28	30,28
Kohlenvorrat	t	13,6	13,6
Fester Achsstand	mm	5106	3962
Ganzer »	»	11590	10287
» » mit Tender	»	21742	20345
Zugkraft $Z = 0{,}75\,p\,.\,\frac{(d^{cm})^2\,h}{D}$	kg	24855	16260
Verhältnis H : R =		72	69,7
» H : G_1 =	qm/t	5,28	5,05
» H : G =	»	3,53	3,03
» Z : H =	kg/qm	41,7	47,1
» Z : G_1 =	kg/t	251,4	237,9
» Z : G =	»	168,1	142,7

—k.

2D1.II.T.|¯.P-Lokomotive der „Seabord Air-Line".

(Railway Age Gazette 1915, Juli, Band 59, Nr. 3, Seite 87. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 17 auf Tafel 19.

Zehn Lokomotiven dieser Bauart wurden von der Amerikanischen Lokomotivbau-Gesellschaft beschafft, um die Betriebskosten zu verringern. Sie ersetzen auf der Strecke Richmond in Virginia nach Columbia in Süd Carolina zehn 2C1.II.T.|¯P-Lokomotiven und erhöhen die Zugkraft bei 25,8 % gröfsern Betriebgewichte um 39,8 % durch gröfsere Leistung des Kessels. Die durchgehenden Züge für Menschen bestehen aus 10 bis 13 in der Regel 10 stählernen Wagen. Die Strecke enthält vor

Richmond bis Raleigh auf 257,4 km im Ganzen 4 km Steigung von 12 ‰, von Raleigh bis Columbia auf 333 km 5,6 km mit 12,5 ‰. In Raleigh ist Lokomotivwechsel. Die neuen Lokomotiven fahren nun mit zehn und mehr Wagen so schnell, dafs die für die flachen Strecken festgesetzte Höchstgeschwindigkeit von 80,5 km/st nicht überschritten zu werden braucht. Während die alte 2 C 1-Lokomotive vor 11 Wagen auf der Steigung nur 29 bis 32,2 km/st Geschwindigkeit erreichte, leistet die neue vor 12 Wagen 56,3 km/st; dabei spart sie 11 % Kohlen. Auch auf ansteigenden Bahnhöfen fahren die Züge bei der Bergfahrt mit der neuen Lokomotive leicht an, ein Zurückdrücken, wie bei den 2 C 1-Lokomotiven, ist nicht nötig.

Der Überhitzer besteht aus 34 Gliedern, die Verbrennungskammer ist 1137 mm tief, die Feuerbüchse mit einer «Security»-Feuerbrücke ausgerüstet. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achse haben 229 mm Durchmesser und 533 mm Länge. Das vordere Drehgestell zeigt die Bauart Woodard, die hintere Laufachse ist nach Cole als einachsiges Drehgestell ausgebildet. Der Tender nach Vanderbilt hat zwei zweichsige Drehgestelle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	686 mm
Kolbenhub h	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber	356 »
Kesselüberdruck p	13,4 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1943 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	3048 mm
Feuerbüchse, Länge	2899 »
» , Weite	2140 »
Heizrohre, Anzahl	193 und 34
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 mm
» , Länge	6096 »
Heizfläche der Feuerbüchse	29,64 qm
» der Heizrohre	315,49 »
» des Überhitzers	80,36 »
» im Ganzen H	425,49 »
Rostfläche R	5,25 »
Durchmesser der Triebräder D	1753 mm
» « Laufräder vorn 838, hinten	1067 »
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast	95,48 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	143,34 »
» des Tenders	83 »
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	15,42 t
Fester Achsstand	5487 mm
Ganzer »	11862 »
» » mit Tender	23381 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	19182 kg
Verhältnis H : R =	81
» H : G_1 =	4,46 qm/t
» H : G =	2,97 »
» Z : H =	45,1 kg/qm
» Z : G_1 =	200,9 kg/t
» Z : G =	133,8 «

—k.

Amerikanischer Packwagen für Güterzüge.

(Railway Age Gazette, September 1916, Nr. 11, S. 455)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 20.

Für schwere Güterzüge, die auf den Strecken über das Cumberland-Gebirge mit gelenkigen Verbund-Lokomotiven nachgeschoben werden müssen, hat die Nashville, Chattanooga und St. Louis-Bahn in eigener Werkstätte besonders kräftige Packwagen mit stählernen Untergestellen und Kastengerippen gebaut. (Abb. 7 und 8 auf Taf. 20). Da sie vor die Schiebelokomotive gereiht werden, hat der die Zug- und Stofs-Vorrichtungen tragende mittlere Hauptträger des Gestellrahmens besonders kräftigen kastenförmigen Querschnitt aus zwei [-Eisen mit oberer und unterer Deckplatte, letztere reicht nur bis zu den Drehzapfen. Die Querträger der Drehgestelle bestehen aus Stahlgufs. Die drei Teile aufsen und zwischen den [-Eisen des Hauptträgers sind durch eine Gurtplatte oben verbunden. Zwei weitere Hauptquerträger bestehen aus beiderseits mit Winkeln gesäumten, am Mittelträger mit Winkeln befestigten Dreieckblechen. An der Anschlufsstelle sind die [-Eisen des Langträgers mit einem Querstege ausgesteift. Für die Aufsenschwellen des Rahmens sind [-Eisen verwendet. Die Brustschwelle der Endbühne ist in die ausgeklinkten Enden des Hauptträgers eingepafst. Den Fufsboden stützen weitere Querträger aus leichten Z-Eisen. Die Seitenpfosten und Streben des Kastengerippes bestehen aus Z-Eisen von 75 mm Steghöhe, die Eck- und Tür-Pfosten in den Stirnwänden aus Winkeleisen. Die Dachspriegel aus flach gebogenen Winkeln ruhen auf gleichartigen Langschwellen, die mit den Pfosten und Streben durch eingepafste Winkelbleche verbunden sind. Die Spriegel sind mit Holzleisten gefüttert, auf die die Dachschalung aus Kieferbrettern mit Feder und Nut aufgenagelt wird. Der besonders gedichtete Holzbelag des Fufsbodens ist 45 mm stark.

Der mittlere Dachaufbau ist aus Blechen und Winkeleisen zusammengesetzt und, wie der ganze Wagenkasten, mit wagerechten gespundeten Brettern verschalt. Die Wagen enthalten aufser den erhöhten Polstersitzen unter dem Aufbaue gepolsterte Lager für drei Mann, ein verschliefsbares Schreibpult, Schränke für Kleider, Laternen und Werkzeug, je ein Tisch, Ofen, Wasserbehälter, Eisschrank und Waschtische.

Die zweiachsigen Drehgestelle haben Rahmen aus Stahlgufs mit einem besondern Wiegebalken nach Sullivan, um ruhiges Fahren auch auf schlechtem Gleise zu ermöglichen. Die Fahrzeuge sind ferner mit Luftbremse nach Westinghouse, Kuppelung aus Stahlgufs und Achsbüchsen der «National Malleable Castings Co» ausgerüstet.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Der Präsident der Eisenbahndirektion in Köln, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Martini, in gleicher Eigenschaft nach Mainz und der Präsident der Eisenbahndirektion in Mainz v. Schaewen in gleicher Eigenschaft nach Köln.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Verliehen: Dem Oberbaurat bei der Generaldirektion Mehr der Titel und Rang als Geheimer Baurat.

In den Ruhestand getreten: Geheimer Baurat Müller, Mitglied der Generaldirektion.

Südbahn-Gesellschaft.

Gestorben: Ministerialrat Ing. Maximilian Brám, Ritter von Bardány, General-Direktor-Stellvertreter und General-Betriebsdirektor der ungarischen Linien der Südbahn und Direktions-Präsident der Barcs-Pakráczer Eisenbahn.

Österreich-ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Gestorben: Der ehemalige Direktor, Hofrat Ritter Grimus v. Grimburg.

Aussig-Teplitzer Bahn.

Ernannt: Der Generaldirektor Ing. Ritter v. Enderes zum Sektionschef im Eisenbahnministerium.

Buschtěrader Eisenbahn.

Ernannt: Der Gouverneur der Österreichischen Bodenkreditanstalt, Geheimer Rat und Minister a. D. Dr. Ritter v. Leth zum Präsidenten.

In den Ruhestand getreten: Der Präsident Geheimer Rat Dr. Sieghart.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Seilklemme für glatte und Knoten-Seile an Seilhängebahnen.

D. R. P. 295323. J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft in Köln-Zollstock und W. Ellingen in Köln-Lindenthal.

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 und 16 auf Tafel 19.

Abb. 15 und 16, Taf. 19 sind Längs- und Quer-Schnitt der geöffneten Seilklemme.

Im Rahmen 1 wird ein Gleitstück 2 durch den Bolzen 3 beim Auf- und Abgleiten geführt. In dem Gleitstücke sind zwei Klinken 4, 5 und zwei Paare von Klemmhebeln 6, 7 drehbar gelagert, und ein Sperrhebel 8, der sich gegen den mittlern Teil 9 des Gleitstückes legt und dieses in seiner Höchstlage sperrt. Die Bewegung des Sperrhebels 8 erfolgt durch die Gabel 10 mit Druckrolle 11, die in den Haltestellen auf die Schiene 12 läuft und dadurch angehoben wird.

Der Laufwerkrahmen 1 ruht hier auf der Haltestellenschiene 12, wenn der Knoten 13 des wenig geneigt liegenden Seiles 14 herankommt. Der Knoten drückt die Klinke 5 hoch, stöfst gegen die Stirnwand der Klinke 4 und nimmt das Laufgestell mit, das dadurch von der Schiene 12 abläuft und sich mit den geöffneten Klemmhebelpaaren 6 und 7 auf das Seil setzt. Dabei wandert das Gleitstück 2 nach oben, weil an dem Rahmen 1 die Last hängt. Die Klemmhebelpaare 6 und 7 schliefsen sich und werden durch den Hebel 8 in der Höchstlage gesperrt. Die Seilklemme kann auch für glatte Zugseile benutzt werden, dabei treten die Klinken 4 und 5 nicht in Wirksamkeit. Bei Anwendung der Seilklemme für Drahtseilbahnen braucht man nur die steilsten Abschnitte der Strecke mit einem Knotenseile zu versehen, für die weniger steilen genügen glatte Zugseile. G.

Anlage von Kraftmaschinen für Triebwagen mit Drehgestellen.

D.R.P. 295792. A.-G. Brown, Boveri und Co. in Baden, Schweiz.

Um bei Triebwagen das Übertragen der Schwingungen der Triebmaschinen auf den Wagenkasten zu vermeiden, wird das Gewicht der Maschinen und Vorgelege auf eine andere Achse eines Drehgestelles gebracht, als das des Wagenkastens. Bei zweiachsigem Drehgestell liegt also der Schwerpunkt der Maschinen senkrecht über der einen Achse, der Drehzapfen senkrecht über der andern, bei dreiachsigen Drehgestellen ersterer zwischen zwei Achsen, letzterer über der dritten, oder umgekehrt. Damit nun die Erschütterungen nicht etwa durch die Längsträger der Drehgestelle übertragen werden, sind diese entweder nur mit der Maschinenanlage oder nur mit der Pfanne des Drehzapfens verbunden; sie federn nur auf den Lagern der einen Achsgruppe, während die Lager der andern Gruppe in lotrechten Schlitzen der Längsträger gleiten, so dafs die lotrechten Bewegungen der beiden Achsgruppen unabhängig von einander werden. Der Drehgestellrahmen ruht also nur auf einer der beiden Achsgruppen, und nimmt die andere nur in der Fahrrichtung mit. B—n.

Selbsttätige Vorrichtung zum Schliefsen von Wagentüren.

D.R.P. 294711. Linke-Hofmann-Werke in Breslau.

Die federnde Einrichtung zwischen Tür und Triebmittel ist an der Tür selbst angebracht und speichert die für das Schliefsen nötige Arbeit beim Öffnen auf, nachdem sie durch Kuppelung mit einem Haken an dem auch als Laufschiene dienenden Triebmittel in Bereitschaft gesetzt ist. Das Triebmittel kann mit einer Vorrichtung versehen sein, die es selbsttätig in die zur Kuppelung oder zum Lösen des Hakens geeignete Lage gegen die Vorrichtung zum Bewegen bringt. So können alle Laufschienen der Türen eines Zuges bei geschlossenen Türen auf Kuppel- oder auf Löse-Stellung gegen die Vorrichtung zum Bewegen gestellt werden, während es bei geöffneten ungekuppelten Türen möglich ist, diese gleichzeitig und selbsttätig zu schliefsen und mit den Haken der Laufschienen zu kuppeln. B—n.

Umschaltvorrichtung für Verbundbremsen.

D.R.P. 295743. Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg.

Um die Verbundbremse für Fahrgast- und Güter-Züge benutzbar zu machen, ist ein Umschalthahn in Verbindung mit dem Steuerventile angeordnet. Dieser wird zweckmäfsig in den vom Totraume der Zweikammerbremse nach aufsen führenden Kanal geschaltet. Durch seine Einstellung hebt er die Mitwirkung des Zweikammerzilinders ganz oder teilweise auf, indem er die Verbindung des Totraumes nach aufsen absperrt oder drosselt. Dasselbe Verbundsteuerventil wird auch für Güterzüge unter Berücksichtigung des Ladegewichtes verwendbar gemacht, indem der Querschnitt des Rückschlagventiles von der Totkammer des Zweikammerzilinders zum Einkammerzilinder oder nach aufsen bei beladenen Wagen gedrosselt, bei unbeladenen aber der Querschnitt des Umschalthahnes von der Totkammer zum Einkammerzilinder mehr oder weniger gedrosselt oder gegen aufsen abgesperrt wird. B—n.

Bücherbesprechungen.

Werner von Siemens. Gedenkrede in der Festversammelung des Elektrotechnischen Vereines in Wien am 13. Dezember 1916 von Fr. Neureiter. Wien 1916, Elektrotechnischer Verein.

Die lebendige Schilderung des Lebensganges dieses seltenen Mannes ist zugleich die des Entstehens eines des wichtigsten Zweiges unserer heutigen Technik als Frucht zielklarer Anwendung deutscher Wissenschaft. Die Bedeutung des Buches geht also weit über die der Schilderung eines vorbildlichen Lebenslaufes hinaus, es bietet den Alten und namentlich den Jungen ein leuchtendes Ziel beharrlichen Nacheiferns.

Beitrag zur Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung langer Züge. Von Ministerialrat Ing. J. Rihosek, Wien. Sonderdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. 1916, Wien I, Berlin W. 30.

Die sehr eingehende Arbeit behandelt mit Hülfe des Verfahrens Bartl-Sanzin die Einflüsse auf den Zustand der Züge die von der Verteilung der gebremsten, der leeren und beladenen Wagen, von der Abbremsung des Eigen- oder des ganzen Gewichtes, von der Bauart der Wagen und vom Gewichte und der Bremsung der Lokomotiven herrühren. Die Untersuchung kommt zu den Ergebnissen, dafs die Zug- und Stofs-Vorrichtung zu schwach ist, alle Wagen gebremst werden sollten, der Bremsdruck auf das Gewicht des Wagens einstellbar sein mufs, Vorschriften die Stellung sehr schwerer Wagen im Zug zu regeln haben, selbsttätiges Nachstellen der Klötze aus einheitlichem Stoffe nötig ist, der Bremsanteil der Gewichte bei allen G-Lokomotiven und Tendern gleich sein soll, und da eine gegebene Bremsart zunächst an einem leeren Zuge zu erproben ist.

Auf die dieses wichtige und verwickelte Gebiet klärende Arbeit werden wir an anderer Stelle ausführlicher zurück kommen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

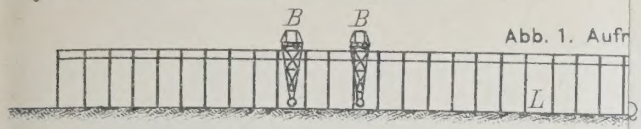


Abb. 1. Aufr

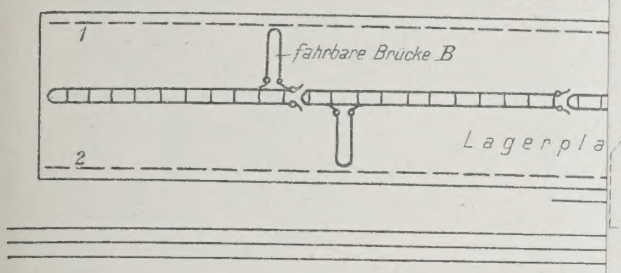


Abb. 2. Gr

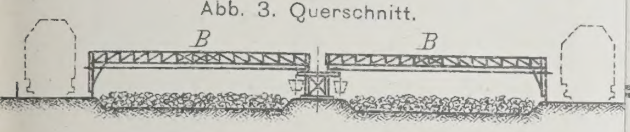


Abb. 3. Querschnitt.

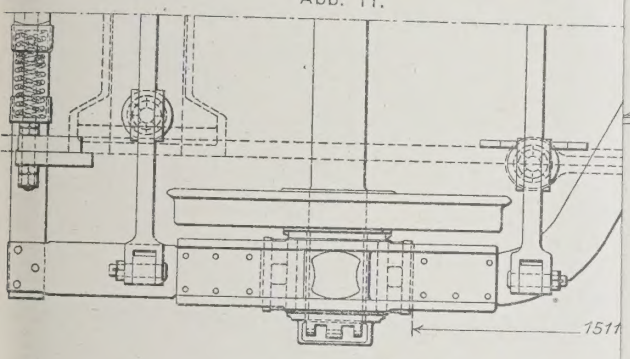


Abb. 11.

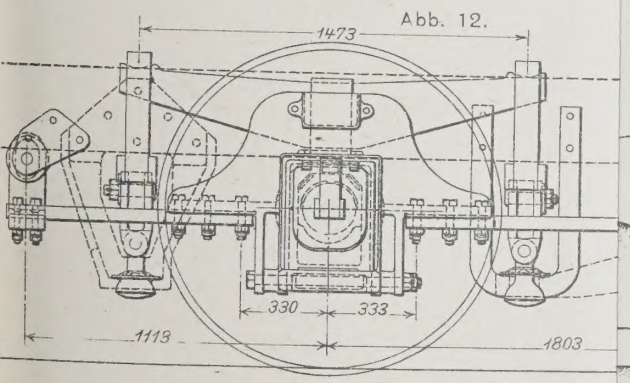


Abb. 12.

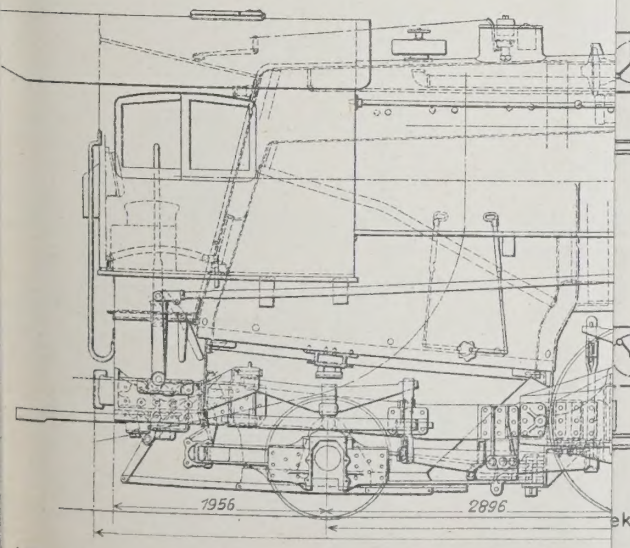


Abb. 17. 2 D 1. II.

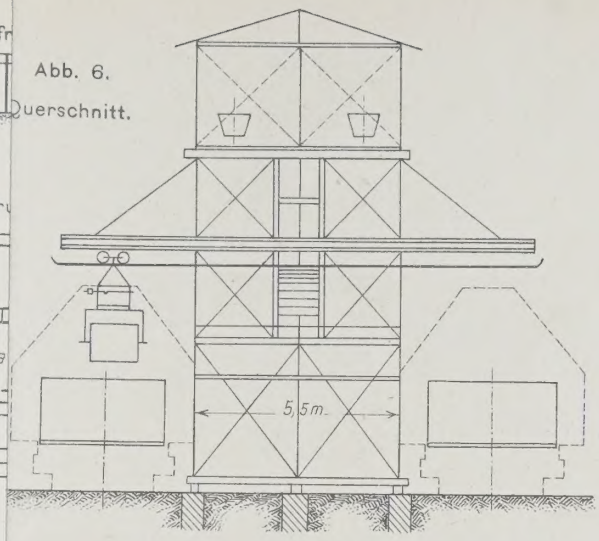


Abb. 6. Querschnitt.

Abb. 4 bis 8. Anlage zum Bekohlen von Lokomotiven in Liski, russische Südwestbahn. Maßstab 1:200.

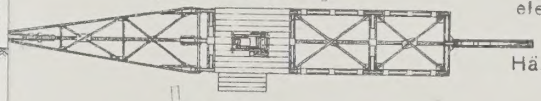


Abb. 7. Grundriß.

Abb. 7 bis 9. Fahrbare, kranartige elektrische Windenbahn von Bleichert zur Bedienung der elektrischen Hängebahn der dänischen Staatsbahnen. Maßstab 1:300

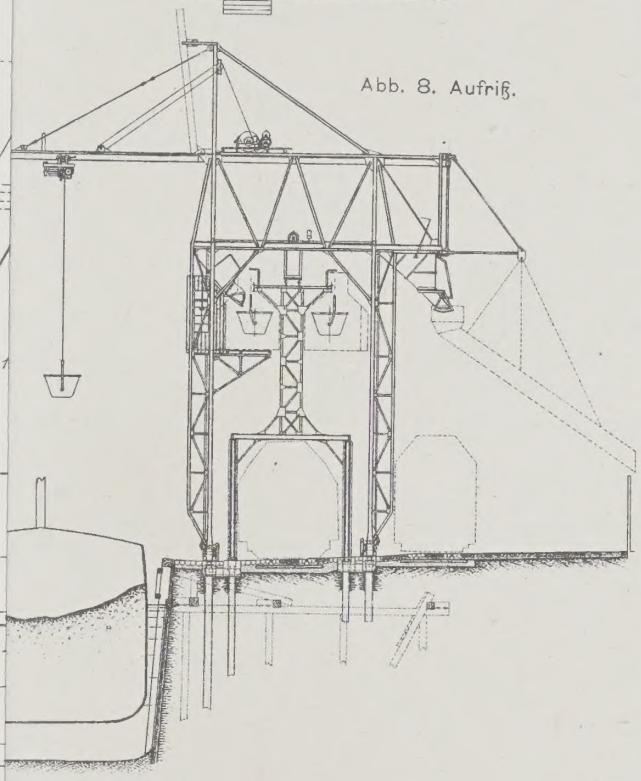


Abb. 8. Aufriß.

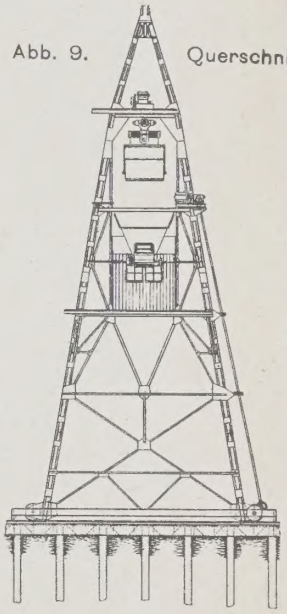


Abb. 9. Querschnitt.

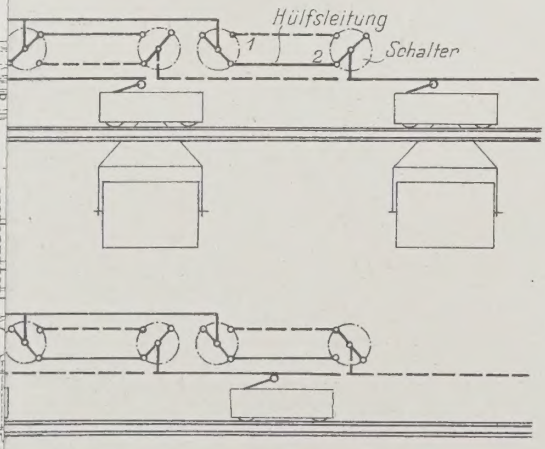


Abb. 1 bis 10. Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen.

ektrische Hängebahnen von Bleichert.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Aufriß.

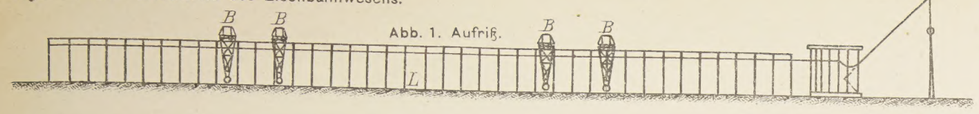


Abb. 2. Grundriß.

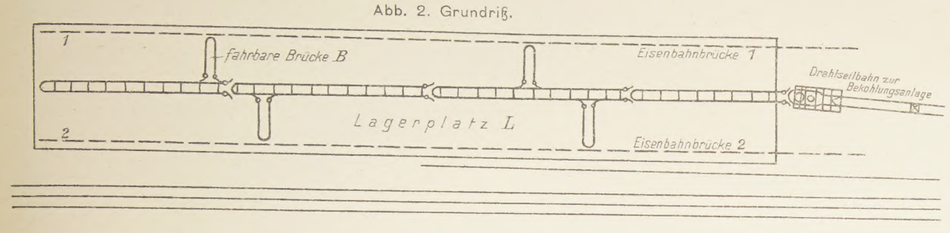


Abb. 3. Querschnitt.

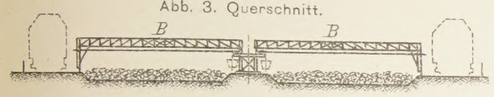


Abb. 1 bis 3. Anlage zum Bekohlen von Lokomotiven in Liski, russische Südwestbahn.
Maßstab 1:1000.

Abb. 4. Längsschnitt.

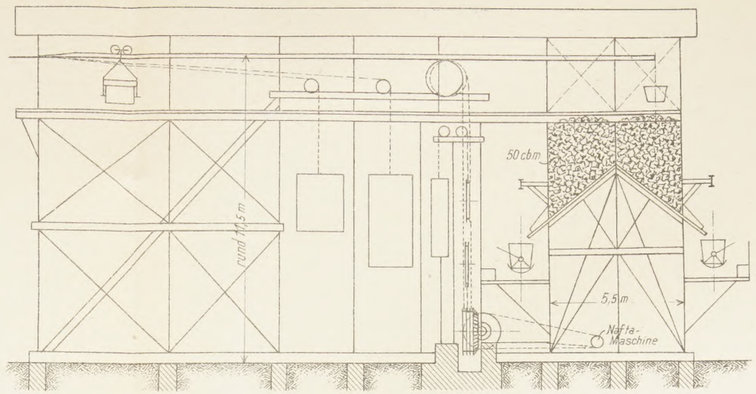


Abb. 5. Grundriß.

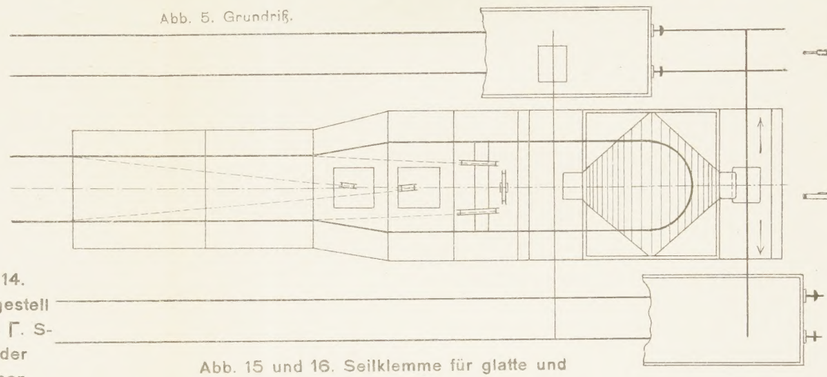


Abb. 6.
Querschnitt.

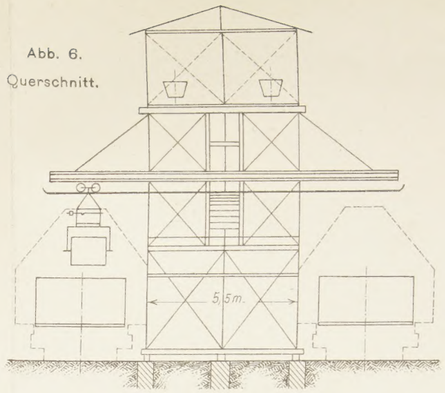


Abb. 4 bis 8.
Anlage zum Bekohlen von Lokomotiven in Liski, russische Südwestbahn.
Maßstab 1:200.

Abb. 7. Grundriß.

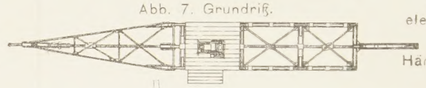


Abb. 8. Aufriß.

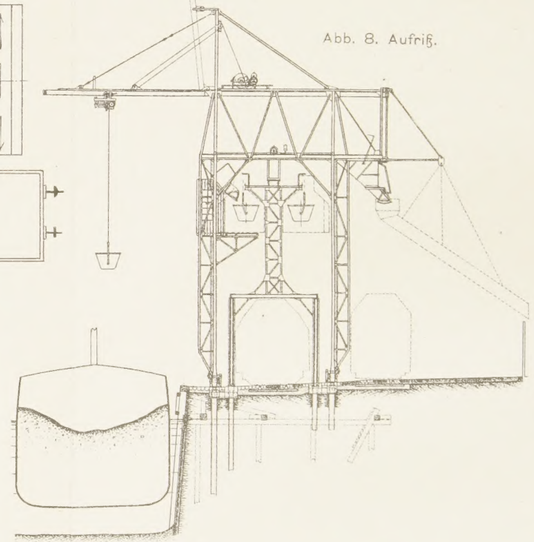


Abb. 9. Querschnitt

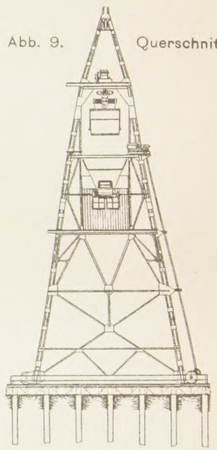


Abb. 7 bis 9. Fahrbare, kranartige elektrische Windenbahn von Bleichert zur Bedienung der elektrischen Hängebahn der dänischen Staatsbahnen.
Maßstab 1:300

Abb. 11.

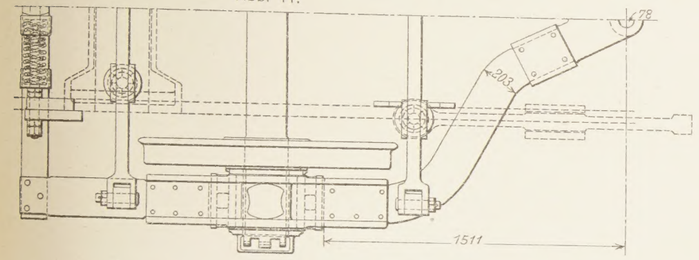


Abb. 13.

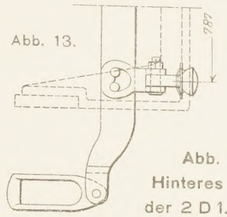


Abb. 12.

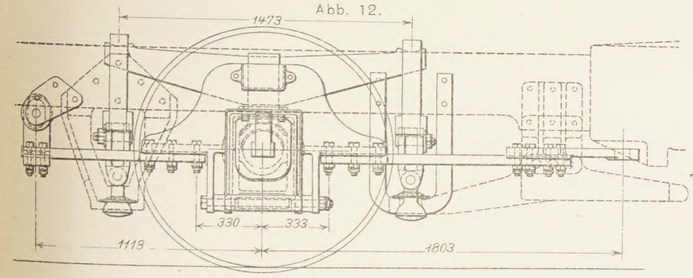


Abb. 14.

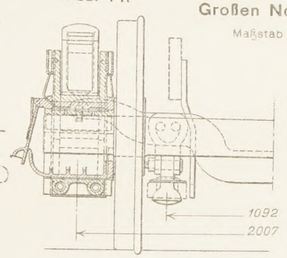


Abb. 11 bis 14. Hinteres Drehgestell der 2 D 1. II. T. Γ. S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn.
Maßstab 1:28.

Abb. 15 und 16. Seilklemme für glatte und Knoten-Seile an Seilhängebahnen.

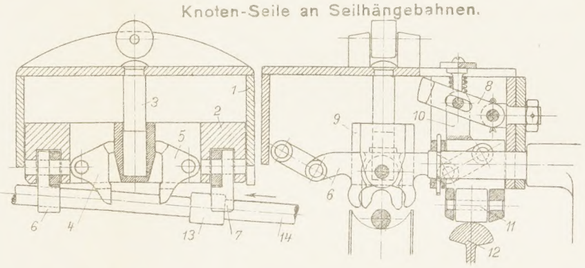
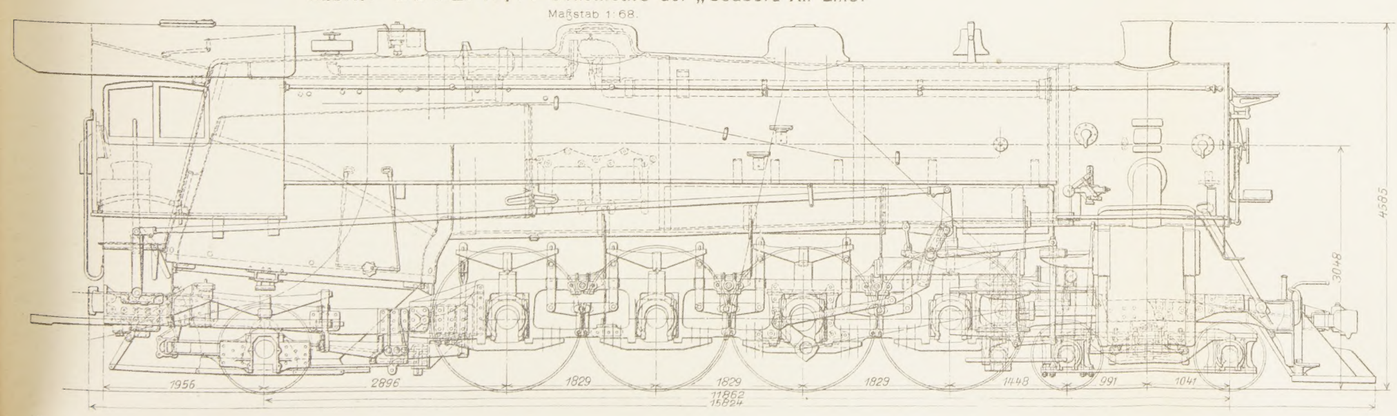


Abb. 17. 2 D 1. II. T. Γ. P-Lokomotive der „Seabord Air Line."
Maßstab 1:68.



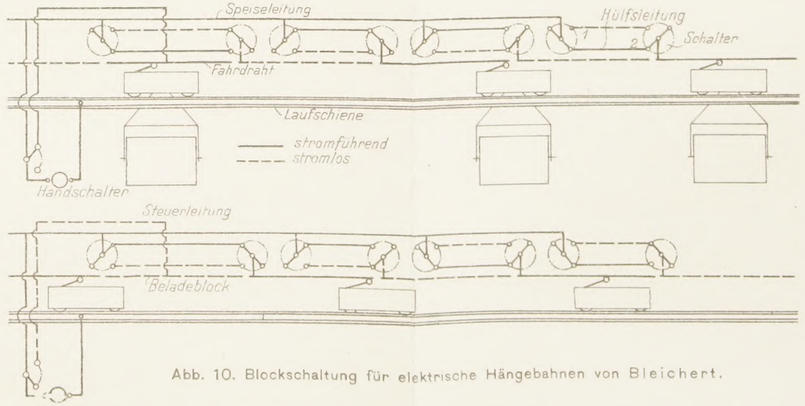


Abb. 10. Blockschaltung für elektrische Hängebahnen von Bleichert.

Abb. 1 bis 10. Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1.

ßstab 1:200.

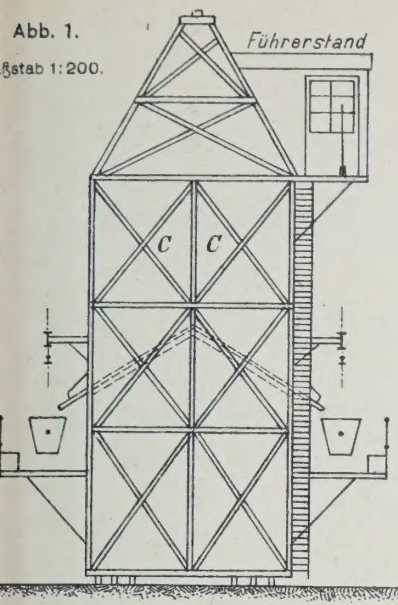
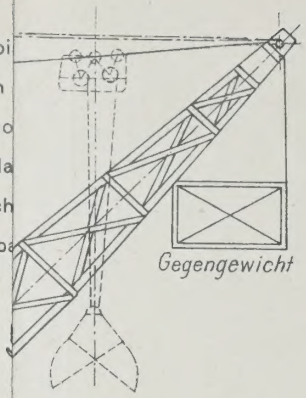
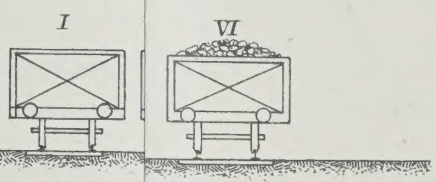


Abb. 1 bi
Seilkran
Bahnho
Birsula
russisch
Südwestba





5.

Kopenhagen.

en 1:1250.

Abb. 3. Maßstab 1:2000.

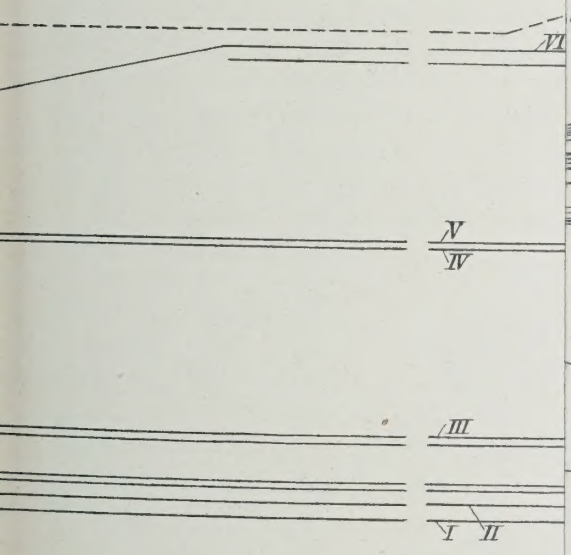
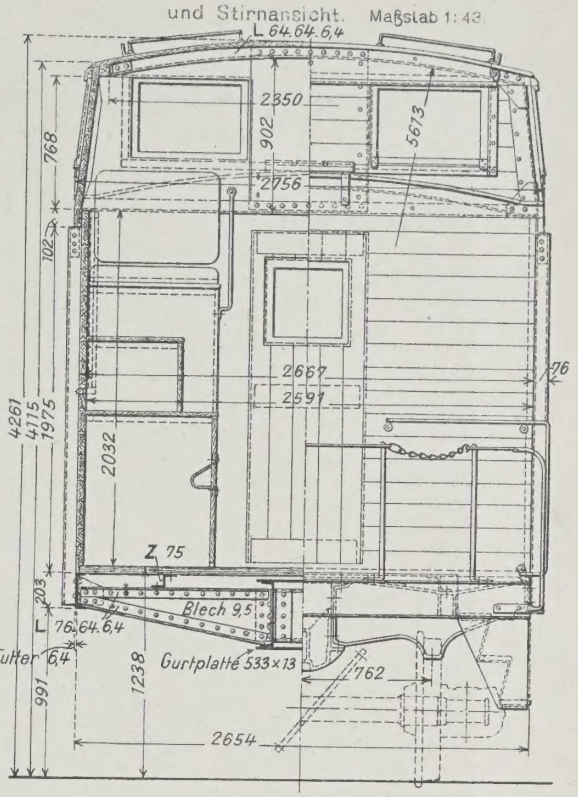


Abb. 7. Querschnitt A-A, Abb. 8.

und Stirnansicht. Maßstab 1:43.



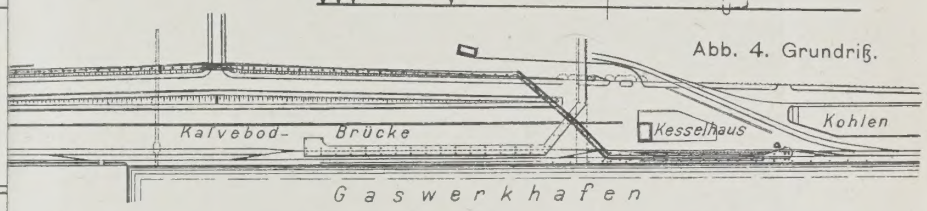


Abb. 4. Grundriß.

Abb. 1 bis 5.
Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen.

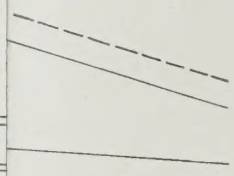


Abb. 5. Längsschnitt.

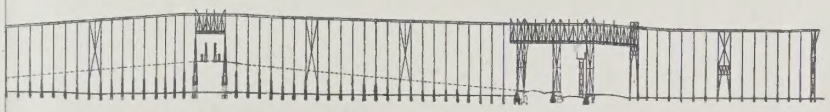
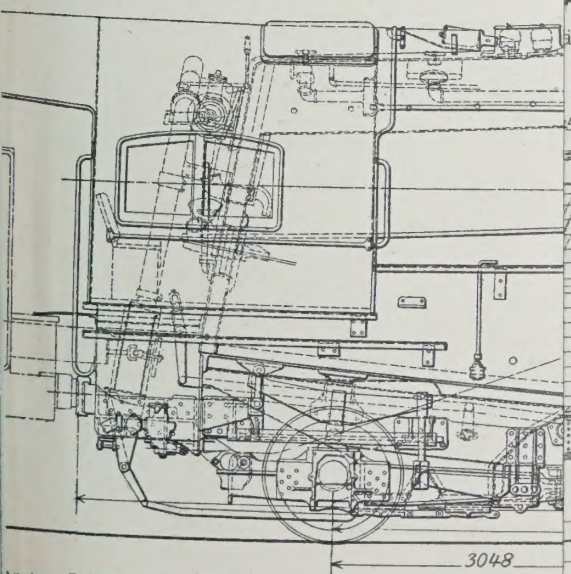
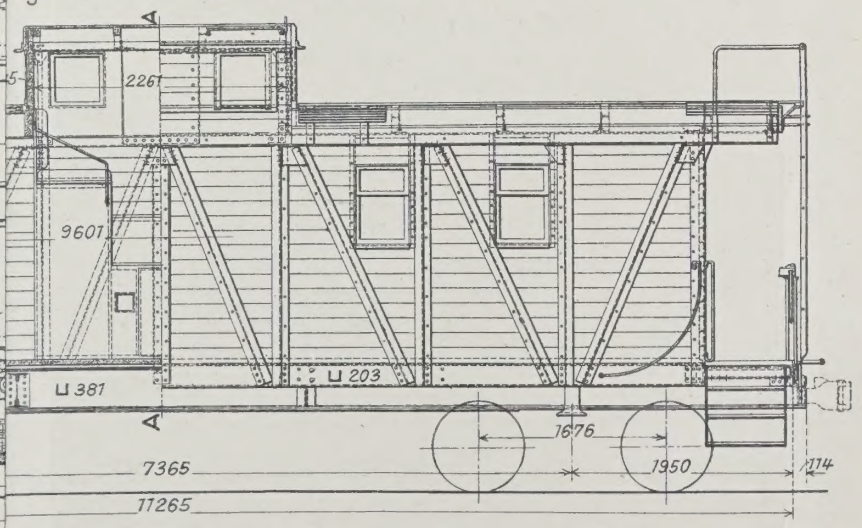


Abb. 6.

Amerikanischer Packwagen für Güterzüge.

ängs-Schnitt und-Ansicht. Maßstab 1:66.





Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1.
Maßstab 1:200.

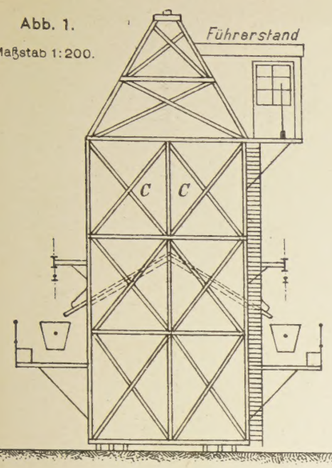


Abb. 1 bis 3.
Seilkran für
Bahnhof
Birsula,
russische
Südwestbahn.

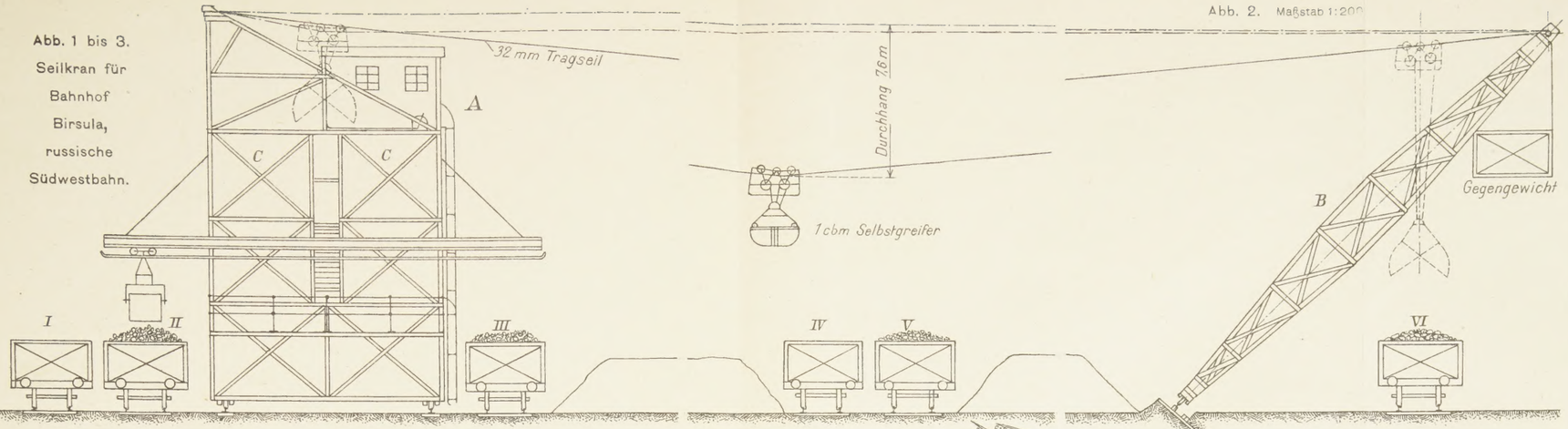


Abb. 2. Maßstab 1:200

Abb. 7. Querschnitt A-A, Abb. 8.
und Stirnansicht. Maßstab 1:43.

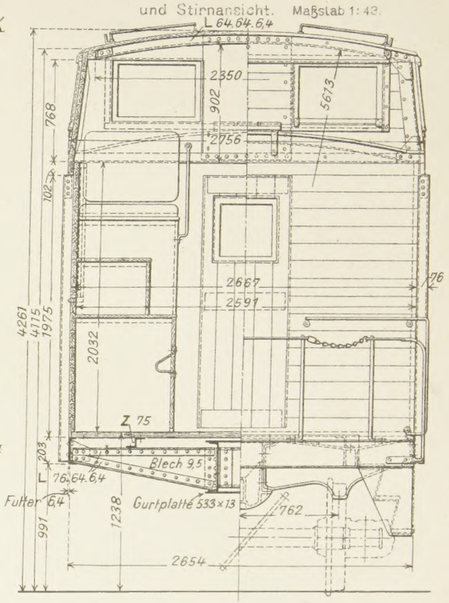


Abb. 3. Maßstab 1:2000.

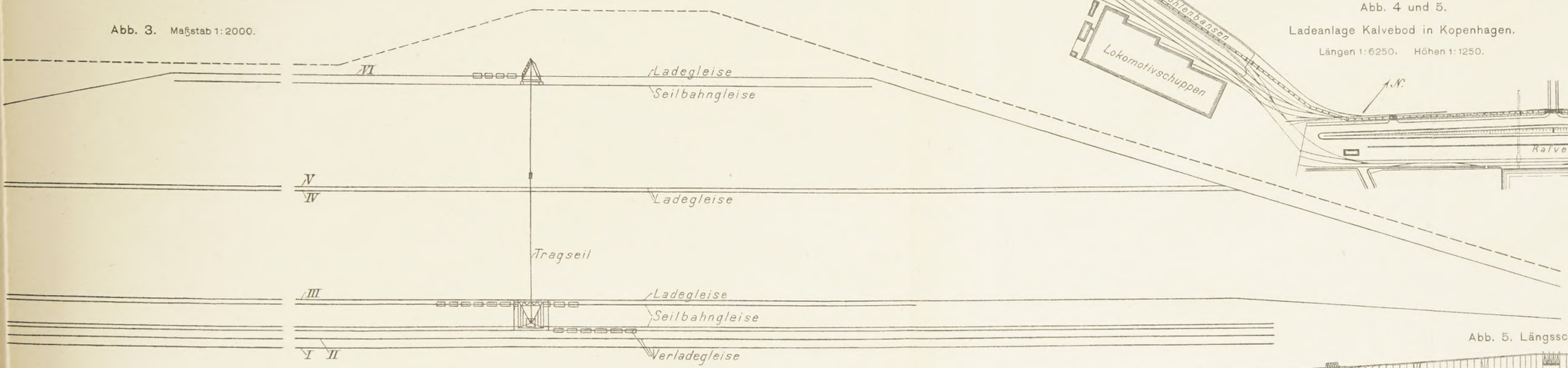


Abb. 4 und 5.
Ladeanlage Kalvebod in Kopenhagen.
Längen 1:6250. Höhen 1:1250.

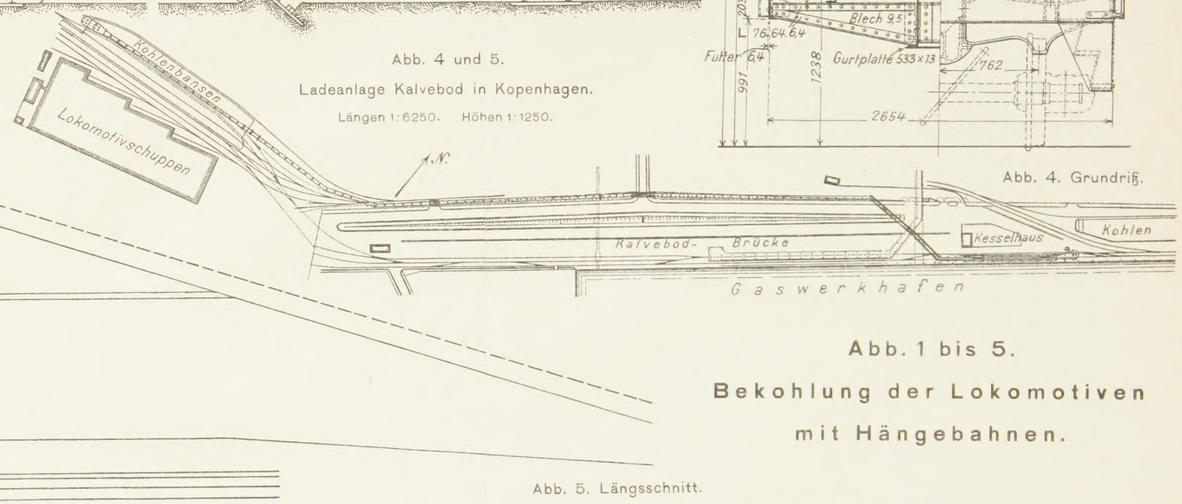


Abb. 4. Grundriß.

Abb. 1 bis 5.
Bekohlung der Lokomotiven
mit Hängebahnen.

Abb. 5. Längsschnitt.

Abb. 6. 2 C 1. II. T. Γ. P-Lokomotive der Chesapeake und Ohio-Bahn.
Maßstab 1:64.

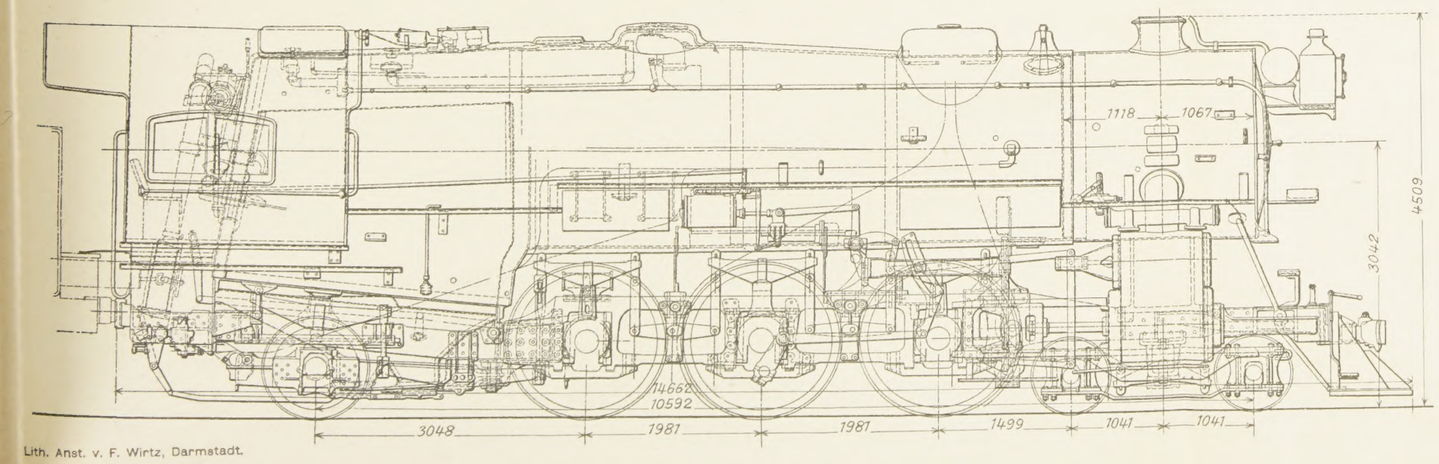
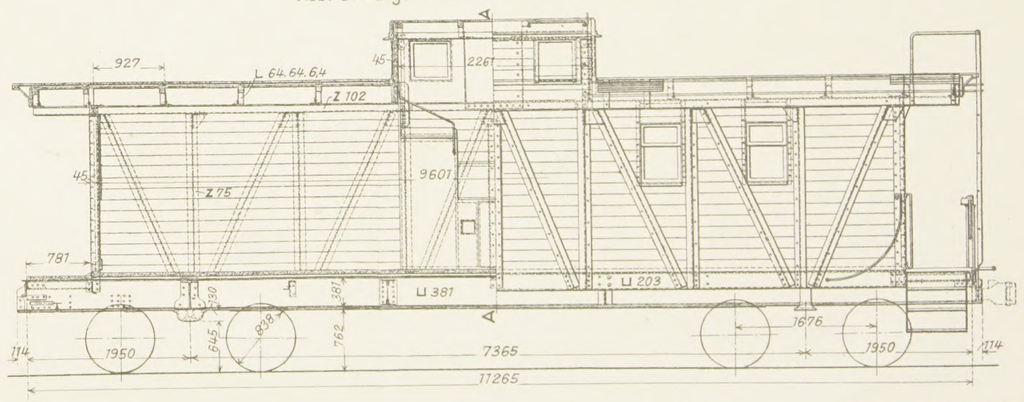


Abb. 7 und 8. Amerikanischer Packwagen für Güterzüge.
Abb. 8. Längs-Schnitt und -Ansicht. Maßstab 1:66.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | **10. Heft. 1917. 15. Mai.**

Berechnungen am Oberbaue unter bewegten Lasten.

Dr.-Ing. H. Saller, Regierungsrat in Nürnberg.

Früher*) wurde ein der Wirklichkeit angepafstes Verfahren gegeben, die Formänderungen am Schienenstofse unter bewegten sten nach Zurückführung der umständlichen und unüber-chtlichen Berechnung des Querschwellenoberbaues auf die des ngschwellenoberbaues zu ermitteln. Hierbei wurde in Aus-cht genommen, an Hand des gegebenen Rüstzeuges für eine uart, die als Vertreterin neuzeitlicher, in Mafsen und Trag-higkeit nicht weit von einander abweichender Gleisbauten lten kann, eine einfache zeichnerische Darstellung des Ver-ltens des Schienenstofses unter bewegter Last zu liefern, die it genügender Sicherheit zu allgemein gültigen Schlüssen fähigt. Als ein solcher Oberbau wird aus dem Verfasser hestehenden Verhältnissen der yerische mit Schienen X für t Raddruck auf eisernen Rippen-hwellen gewählt. Schiene und hwelle, die Angaben über die agfähigkeit beider, die Teilung r Schwellen am Stofse sind in xtabb. 1 bis 3 dargestellt. Zur nrechnung des Querschwellen-erbaues auf Langschwellenober-u dient das von Haarmann**) gegebene Verfahren, wonach

Abb. 1.

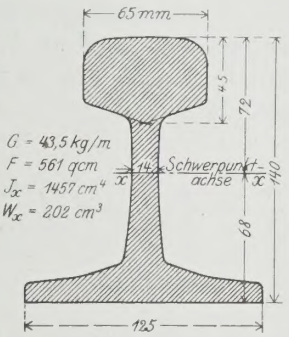


Abb. 2.

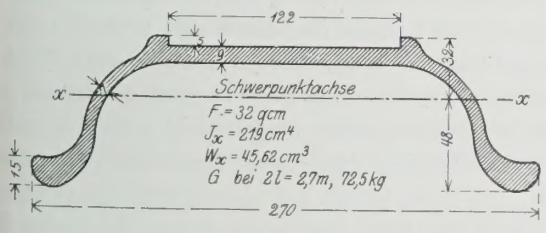
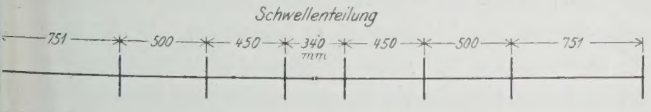


Abb. 3.

Schwellenteilung



unter Berücksichtigung der Länge der Schwellen und ihrer durchschnittlichen Teilung die der Längeneinheit der Schienen zukommenden Verhältniswerte der lotrechten Trägheit- und Widerstand-Momente der Schwelle bestimmt und denen der Schienen hinzugefügt werden. Ist T_1 das Trägheitmoment der Schiene, t_1 das der Schwelle, l deren halbe Länge und a ihre Teilung, so ist $T_1 + t_1 l : a$ eine brauchbare Wertziffer für die Tragfähigkeit des Schienen- und Schwellen-Gestänges nicht nur zum Vergleiche der Oberbauten mit Querschwellen untereinander, sondern auch mit solchen auf Langschwellen. Dafs hierbei die ganze Länge der Schwellen auch mit ihrem mittlern, nicht unterstopften Teile eingeführt wird, ergibt für die Tragfähigkeit etwas hohe Werte und es wird der verglichene Oberbau auf Langschwellen damit etwas zu günstig angenommen. Da aber anderseits Kleineisenzeug, Stofsbrücken und andere Dinge bei dieser auf den Schienenstofs gerichteten Berechnung aufser Betracht bleiben, mag die Annahme von Haarmann unverändert übernommen werden. Weil die Berechnung bezüglich der von der Schiene kommenden Biegewelle auch die Verhältnisse der Schienenmitte zu berücksichtigen hat, mufs die Umrechnung auf ein genügend langes Gleisstück ausgedehnt werden, so dafs den Verhältnissen am Stofse und in der Mitte der Schiene genügend Rechnung getragen wird. Daher wird der Bereich der drei ersten Schwellen beiderseits des Stofses, also von sechs Schwellen mit $2 \cdot 75{,}1 : 2 + 2 \cdot 50{,}0 + 2 \cdot 45{,}0 + + 34{,}0 = 299{,}1$ cm Länge berücksichtigt. Dann ist das Trägheitmoment des verglichenen Oberbaues auf Langschwellen $J = 1457 + (219 \cdot 6 \cdot 270) : (2 \cdot 299{,}1) = 1457 + 594 = = $ rund 2050 cm⁴, die Auflagerbreite $= (6 \cdot 270 \cdot 27) : (2 \cdot 299{,}1) = 73$ cm.

Wenn das Gestänge am Stofse durchschnitten und eine gelenkige Verbindung so hergestellt gedacht wird, dafs sich Anlauf- und Ablauf-Ende nur gleichmäfsig und gleichzeitig durchbiegen können, so können auf das Verhalten des Stofses unter bewegter Last die Berechnungen für das Ablaufende*) bezogen werden, wenn dort das doppelte Trägheitmoment und die doppelte Auflagerbreite des Gestänges eingesetzt werden; der Wert $L = \sqrt[4]{4 E J : C b}$ bleibt hierbei unverändert. Für

*) Organ 1917, S. 25. Das Verfahren kann man auch zur Be-hnung von Durchbiegungen an Brücken verwenden, wie an derer Stelle gezeigt werden wird.

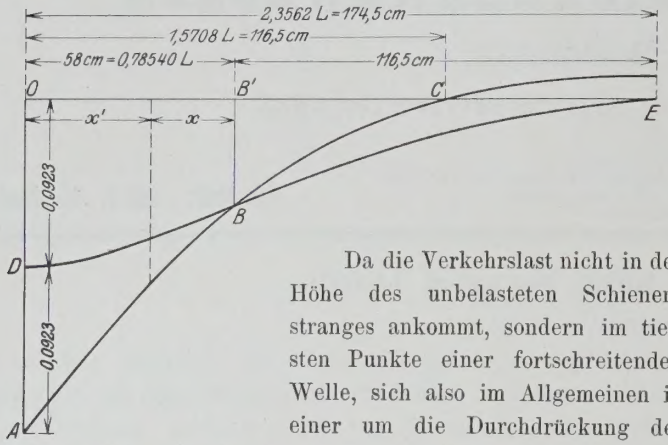
**) Das Eisenbahngeleise. Kritischer Teil. S. 104. Fufsnote. r Beurteilung des Verfahrens siehe Organ 1916, Seite 214. Fufsnote.

*) Organ 1917, S. 26.

die Einflufslinie der Durchbiegung des Stofses (Textabb. 4) folgt die Gleichung:

Gl. 1) . . . $y = \frac{P}{C\,b\,L}\, e^{-\frac{x'}{L}} \cos\frac{x'}{L}$.

Abb. 4.



Da die Verkehrslast nicht in der Höhe des unbelasteten Schienenstranges ankommt, sondern im tiefsten Punkte einer fortschreitenden Welle, sich also im Allgemeinen in einer um die Durchdrückung des Gleises unter ruhender Last unter der Ruhelage verlaufenden Bahn bewegt, mufs als Gleichung der Einflufslinie für die Durchbiegung eingeführt werden *)

Gl. 2) . $y = \frac{P}{2\,C\,b\,L}\, e^{-\frac{x'}{L}}\left(\cos\frac{x'}{L} + \sin\frac{x'}{L}\right)$.

Auf dem früher vorgeführten Wege **) ergibt sich die im Stofspunkte O befindliche, veränderliche Kraft P_x, die dieselbe Durchbiegung hervorruft, wie die im veränderlichen Abstande x' von O wirkende Verkehrslast P aus

$$\frac{4\,P_x}{2\,C\,L\,.\,2\,b} = \frac{P}{C\,b\,L}\, e^{-\frac{x'}{L}} \cos\frac{x'}{L} - \frac{P}{2\,C\,b\,L}\, e^{-\frac{x'}{L}} \cos\frac{x'}{L} - \frac{P}{2\,C\,b\,L}\, e^{-\frac{x'}{L}} \sin\frac{x'}{L}$$

mit $P_x = \frac{P}{2}\, e^{-\frac{x'}{L}}\left(\cos\frac{x'}{L} - \sin\frac{x'}{L}\right)$.

Der Schnittpunkt B der beiden Linien nach Gl. 1) und (Textabb. 4), von dem aus die Berechnung unter Vernachlässigu der vor ihm eintretenden geringen Einleitungen von Schwi ungen wieder beginnen soll, ergibt sich aus

$$\frac{P}{C\,b\,L}\, e^{-\frac{x'}{L}} \cos\frac{x'}{L} = \frac{P}{2\,C\,b\,L}\, e^{-\frac{x'}{L}}\left(\cos\frac{x'}{L} + \sin\frac{x'}{L}\right)$$

mit $\cos(x' : L) = \sin(x' : L)$ oder $x' : L = 0{,}78540$, woraus $x' = 0{,}7854\,L = vt$, also $t = 0{,}7854\,L : v$. Wird der Kreuzpu von O nach B' übertragen, so ist $x' = 0{,}7854\,L - x$ und

$$P_x = \frac{P}{2}\, e^{\left(\frac{x}{L} - 0{,}7854\right)}\left(\cos\left(0{,}7854 - \frac{x}{L}\right) - \sin\left(0{,}7854 - \frac{x}{L}\right)\right).$$

Entwickelt man cos und sin der Klammer und beach dafs $\cos 0{,}7854 = \sin 0{,}7854 = 0{,}70711$ ist, so vereinfa sich der Ausdruck für P_x zu

$$P_x = -\frac{P\, e^{\frac{x}{L}} \sin\frac{x}{L}\, 0{,}70711}{e^{0{,}7854}} = -\frac{P\, e^{\frac{x}{L}} \sin\frac{x}{L}}{3{,}1017}.$$

Für $x = 0$ wird P_x richtig $= 0$, für $x = 0{,}7854\,L$ w richtig $P_x = 0{,}5\,P$. Die fehlende Hälfte von P ist dazu au wendet worden, um die Durchbiegung OD im Stofse zu bewirk die bei üblichen Geschwindigkeiten als ruhend aufgefafst wer kann. *) Die erzwungene Schwingung des Gelenkpunktes u der veränderlichen Kraft P_x ergibt sich nach früherem **) i der Abänderung, dafs im Nenner statt 4,412, 3,1017 ste mufs. Man erhält

Gl. 3) $y =$

$$= \frac{P_x}{3{,}1017\,M_x} \cdot \frac{\left[2\left(\frac{v}{L}\right)^2 \sqrt{\frac{K}{M_x}} \cos\left(t\sqrt{\frac{K}{M_x}}\right) + \sin\left(t\sqrt{\frac{K}{M_x}}\right)\left(2\left(\frac{v}{L}\right)^3 - \frac{v}{L}\frac{K}{M_x}\right) + e^{\frac{vt}{L}}\left(\left(\frac{K}{M_x}\right)^{\frac{3}{2}} \sin\frac{vt}{L} - 2\left(\frac{v}{L}\right)^2 \sqrt{\frac{K}{M_x}} \cos\frac{v}{L}\right)\right]}{\sqrt{\frac{K}{M_x}}\left(4\left(\frac{v}{L}\right)^4 + \left(\frac{K}{M_x}\right)^2\right)}.$$

Für $v = o$ wird für den Beginn der Strecke B'O in B' bei $v\,t : L = O$ richtig $y = o$ und für das Ende der Strecke in O bei $v\,t : L = 0{,}7854$

$$y = \frac{P_x e^{0{,}7854}}{3{,}1017\,M_x} \cdot \frac{\left(\frac{K}{M_x}\right)^{\frac{3}{2}} \sin 0{,}7854}{\left(\frac{K}{M_x}\right)^{\frac{5}{2}}} = \frac{P_x}{2\,K}.$$ Da aber $y\,K = P$

und y hier gleich $P : C\,b\,L$, also $K = C\,b\,L$ ist, wird $y = P : 2\,C\,b\,L$, der Hälfte der ganzen Durchbiegung im Gelenkpunkte unter ruhender Last P. Diese Durchbiegung im Stofse $y = P : C\,b\,L$ ist für die den weiteren Berechnungen zu Grunde zu legenden Werte $P = 8000$ kg, $C = 8$ kg/cm³, $b = 73$ cm, $J = 2050$ cm⁴, $E = 2\,150\,000$ kg/qm, $L = \sqrt[4]{4\,E\,J : C\,b} = \sqrt[4]{(4\,.\,2150000\,.\,2050) : (8\,.\,73)} = 74{,}13$ cm $y = P : C\,b\,L = 8000 : (8\,.\,73\,.\,74{,}13) = 0{,}1846$ cm. Die Durchbiegung der durchlaufenden unveränderten Schiene ist hiervon die Hälfte, also 0,0923 n. Der Schnittpunkt B als Anfang der Berechnung ergibt sich m Abstande $0{,}7854\,L = 58$ cm, der für die nach dem früher t-geteilten Verfahren anzustellenden Berechnungen ***) in sechs Stufen, fünf zu je 10 cm und einer zu 8 cm, bezw. nach den t-sprechenden Zeiten geteilt werden mag. Endlich wird $K = 8000 : 0{,}1846 = 43450$ kg. Damit sind alle Grundlagen gegeben, um nach Gl. 3) und dem früher ***) gezeigten Verfahren für verschiedene Geschwindigkeiten die Einflufslinie der Durchbiegungen des Gelenkpunktes und die wichtigsten Grenzwerte dieser Durchbiegungen zu berechnen. In Textabb. 5 sind die Einflufslinien für neun Geschwindigkeiten gezeichnet. Die Höhen waren folgerichtig †) unter den Höhen der Linie der Gl. 2)

*) Organ 1917, S. 25.

**) Organ 1917, S. 25.

*) Organ 1916, S. 217.

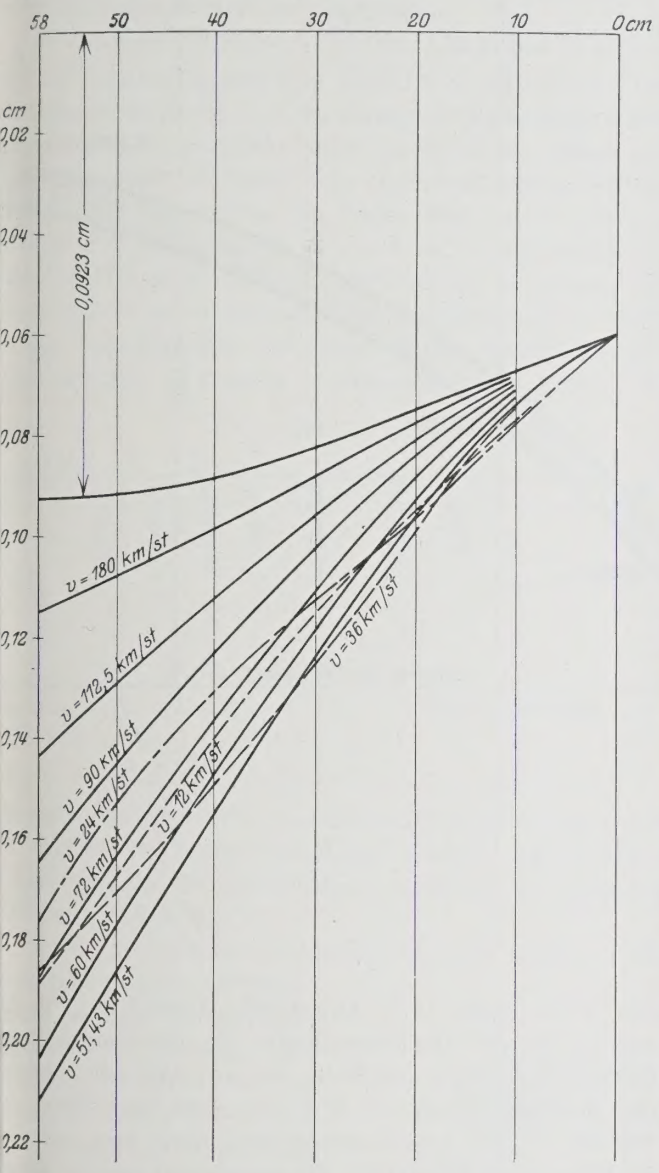
**) Organ 1917, S. 26, Gl. 6).

***) Organ 1917, S. 27, Zusammenstellung 1.

†) Organ 1917, S. 26, Textabb. 2 bis 4.

ıfzutragen. Berechnet wurden die Einflufslinien und damit ıch die Höchstwerte der Durchbiegungen für vierzehn Ge-hwindigkeiten; diese Höchstwerte sind als Abhängige von den

Abb. 5.



schwindigkeiten in Textabb. 6 in der obern Grenze C B A übergestrichelten Streifens gezeichnet. Bei Geschwindigkeiten nahe Null bewegt sich die gröfste Durchbiegung zu-t in unendlich vielen, mit zunehmender Geschwindigkeit vachsenden kleinen Schwingungen um die Linie der ruhenden rchbiegung.*) Die Berechnung zeigt, dafs jeder Durchgang Wertes $t\sqrt{K:M}$ durch ein Vielfaches von π einen Wende-ıkt der Schaulinie bedeutet; beispielsweise wird für die schwindigkeit $V = 12$ km/st $= 333{,}33$ cm/sek bei $t = 58 : 33{,}33 = 0{,}174$ und $M = 4000 : 981 = 4{,}08$ der Wert t

*) Es ist nicht ausgeschlossen, daß ähnliche Verhältnisse auch die Abhängigkeit der Durchbiegung des unverschwächten Schienen-nges von der Geschwindigkeit der Lastbewegung maßgebend l. Die bei geringen Geschwindigkeiten auffällige, nicht verhält-gleiche Zunahme der Durchbiegung (Organ 1916, S. 215) scheint auf hinzudeuten.

$\sqrt{K:M} = 18{,}45$. Da $5\pi = 15{,}708$ ist, ist also der Wert π fünfmal durchschritten worden. Die Durchbiegung für $V = 12$ km/st liegt also nach dem fünften Wendepunkte der Schaulinie von rechts gerechnet und die Berührende der Einflufslinie im letzten Wendepunkte mufs hier also entsprechend dem ersten Wendepunkte von rechts oben nach links unten verlaufen. Der erste Wendepunkt war zwischen $V = 72$ und 60, der zweite zwischen $V = 36$ und 30, der dritte zwischen $V = 24$ und 18 km/st. Da sich t für die Geschwindigkeit $V = 0$ dem Werte ∞ nähert, so mufs eine sehr grofse Zahl von Wendepunkten, also von gegen 0 hin immer kleiner werdenden Schwingungen um die Linie der ruhenden Durchbiegung eintreten. Diese kleinsten Schwingungen sollen uns jedoch nicht weiter beschäftigen. Von Null bis etwa $V = 24$ km/st kann die ruhende Durchbiegung genau genug beibehalten werden.

Man kann nach Textabb. 6 annehmen, dafs bei neuzeitlichen starken Oberbauten ungefähr bei $V = 30$ km/st eine geringe, aber immerhin merkbare Verminderung der Durchbiegung des Schienenstofses unter bewegter Last zu erwarten ist; mit weiter wachsender Geschwindigkeit nimmt die Durchbiegung zu und erreicht etwa in der Nähe von 50 km/st ihren die ruhende Durchbiegung um etwa 15 % überschreitenden Höchstwert, um von da ab schnell und endgültig abzunehmen. Die Berechnungen sind bis $V = 180$ km/st ausgedehnt, wiewohl für so grofse Geschwindigkeiten die Durchbiegung aus Gl. 2) nicht mehr ganz unverändert bleibt*), sondern einen immerhin merklichen Zuwachs erfährt. Das Schaubild zeigt aber auf diese Weise die Abnahme der Durchbiegung nach Ausschaltung anderer Einflüsse.

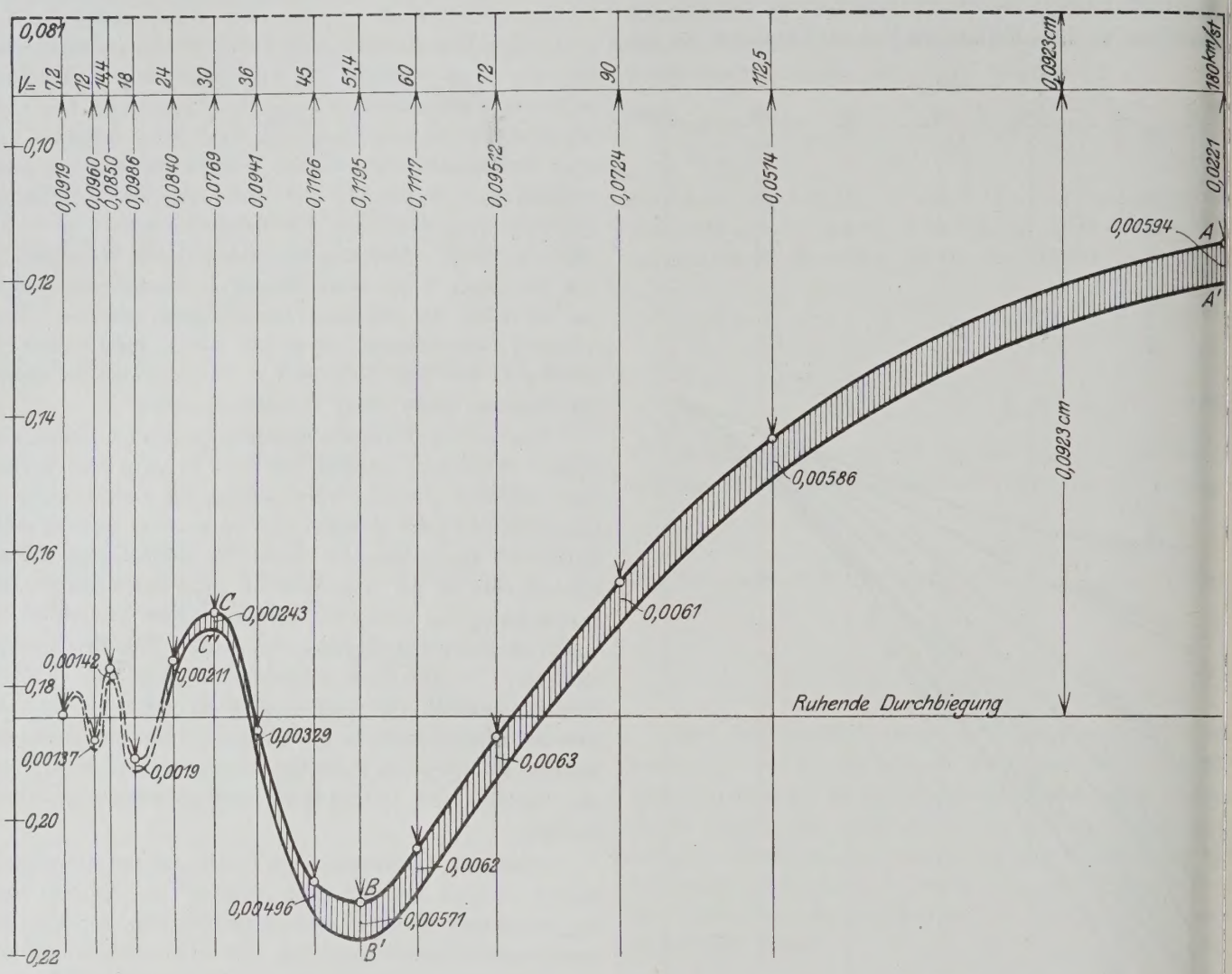
Wenn die Verkehrslast den Knick an der Gelenkstelle befährt, so wird ein Stofsdruck ausgeübt**). Auf den Gang der Berechnung wird hier kurz zurückgegriffen, da einige Berichtigungen daran erwünscht sind. Einmal ist im frühern Aufsatze die Berührende versehentlich als erste Abgeleitete der Gleichung der Einflufslinie statt der Durchbiegung ermittelt, ferner mufs bei der erfolgten Annahme einer Federung auch der Ausdruck für den Stofsdruck bei Federung verwendet werden; sonst bleibt das Verfahren das vorgeführte**), besonders kann auf die früheren Abbildungen Bezug genommen werden. Die Biegelinie liefert:

$$\operatorname{tg} a = \frac{dy}{dx} = -\frac{P}{C\,b\,L^2\,e^{\frac{x}{L}}}\left(\sin\frac{x}{L} + \cos\frac{x}{L}\right) \text{ oder für } x = 0$$

im Gelenkpunkte $\operatorname{tg}\alpha = -\frac{P}{C\,b\,L^2} = -\frac{P}{8 \cdot 73 \cdot (74{,}13)^2} = -\frac{P}{3\,212\,000}$. Die Durchbiegung im Gelenkpunkte wird $y = \frac{P}{C\,b\,L} = \frac{P}{8 \cdot 73 \cdot 74{,}13} = \frac{P}{43\,292}$ oder $P = 43\,292\,y$. In der Stofsformel $\mu = 1 + \sqrt{\frac{2h}{y_1}\frac{m_1}{m + m_1}}$ mufs bei Vorhandensein einer Federung h durch nh, y_1 durch $\frac{y_1}{n}$ und m_1 durch $\frac{m_1}{n}$ ersetzt werden, wenn n das Verhältnis der ganzen Verkehrslast zu deren

*) Organ 1916, S. 217.
**) Organ 1916, S. 311.

Abb. 6.



ungefedertem Anteile darstellt.*) Wird zugleich statt der Stofshöhe die Stofsgeschwindigkeit $v = \sqrt{2 g n h}$ eingeführt, so wird $\mu = 1 + \sqrt{\frac{v^2 n \quad m : n}{g y_1 m + m : n}}$.

Zum Beispiele wird für $V = 60$ km/st $= 1666{,}66$ cm/sek bei einer Durchbiegung von $0{,}11173 + 0{,}0923 = 0{,}204$ cm (Textabb. 6) im Gelenkpunkte $P_x = 43292 . 0{,}204 = 8840$ kg und $\operatorname{tg} \alpha = 8840 : 3212000 = 0{,}002754$, also $\operatorname{tg} 2\alpha = 0{,}00551$; die am Stofspunkte beteiligte Last ist gleich $8000 . 0{,}00551 : 2{,}5 = 17{,}65$ kg; daraus die ruhende Durchbiegung im Gelenkpunkte $y_1 : n = 17{,}65 : 43292 = 0{,}0004086$ cm. Das auf den Stofspunkt mit der Umrechnungsziffer 0,07968**) bezogene Gewicht des vom Stofse betroffenen Oberbauteiles $0{,}07968 . 3\pi L : 2 = 27{,}8$ kg. Hierzu werde ein Zuschlag in ungefähr gleicher Höhe für Berücksichtigung des vom Stofsdrucke in Mitleidenschaft gezogenen Unterbaues gemacht, dann ergibt sich ein Gewicht der gestofsenen Last von rund 56 kg. Die Stofsgeschwindigkeit ist gleich $v \operatorname{tg} 2\alpha = 1666{,}66 . 0{,}00551 = 9{,}2$ cm und damit $\mu = 1 + 14{,}2 = 15{,}2$, also die Durchbiegung unter dem Stofse gleich $15{,}2 . 0{,}0004086 = 0{,}0062$ cm. Rechnet man so für alle Geschwindigkeiten die Durchbiegungen des Gelenkpunktes unter dem Stofse aus, so erhält man als Schaulinie die untere Grenze C', B' A' des gestrichelten Streifens in Textabb. 6. Die gröfste Durchbiegung findet nach wie vor in der Nähe von 50 km/st statt. Sie überschreitet jetzt die ruhende um etwa 18 %. Bei $V = 180$ km/st ist die Abnahme der Durchbiegung von 38 % auf 34,8 % zurückgegangen.

Damit werden die Einwirkungen des Stofsdruckes gegen die Wirklichkeit in vielen Fällen zu gering gegriffen und zwar um so mehr, je schlechter der Zustand des Gleises und des Stofses ist. Die Rechnung setzt voraus, dafs sich Anlauf- und Ablauf-Ende gleichmäfsig durchbiegt, dafs also keine Stufe im Stofse entsteht. Damit ist die einzig mögliche Annahme gemacht, die allen Berechnungen die zu Vergleichen nötige gleiche Grundlage gibt, die aber in vielen Fällen nicht zutrifft. Bei der Unzulänglichkeit aller angewendeten Stofsverbindungen und mit mangelhafter Erhaltung fortschreitend bildet der Übergang von der Ablauf- zur Anlauf-Schiene unvermeidlich eine Stufe, für deren Mafs eine allgemein gültige Annahme ausgeschlossen ist. Immerhin kann das auf der bezeichneten Grundlage entworfene Schaubild zumal für guten Zustand der Gleisstöfse

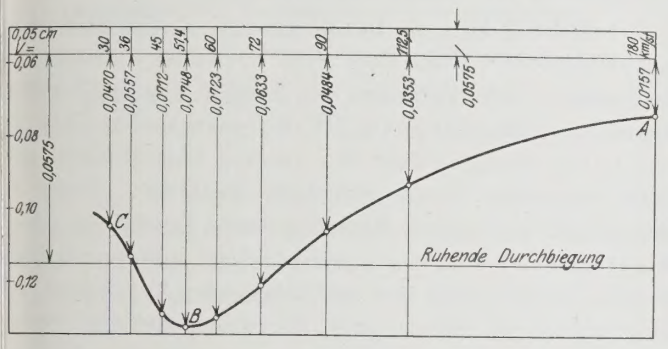
*) Saller, Stofswirkungen an Tragwerken. Verlag Kreidel 1910, S. 7,

**) Organ 1917, S. 30.

rauchbare Vergleichswerte über die Verhältnisse der Stofswirkngen bei verschiedenen Geschwindigkeiten der Verkehrslast efern. Bei den gröfseren Geschwindigkeiten wird der Vorteil es geringern Knickwinkels durch den Nachteil der gröfsern tofsgeschwindigkeit mehr als aufgewogen.

Gibt man dem Oberbaue X (Textabb. 1 bis 3) bessere Bettung it $C = 15$ kg/cm³, so wird $L = \sqrt[4]{4\,E\,J : C\,b} = 63{,}33$ cm. Der chnittpunkt der Linien, d. i. der Anfang der Berechnung, ergibt ch aus $0{,}7854\,L = 0{,}7854 \cdot 63{,}33$ zu 49,75 cm. Dieser Abstand werde nach vier Stufen zu je 10 cm und einer zu 9,75 cm eteilt. Die Durchbiegung im Stofse wird $y = P : C\,b\,L = 8000 : (15 \cdot 73{,}1 \cdot 63{,}33) = 0{,}115$ cm, wovon wieder die älfte 0,0575 cm auf ruhende Durchbiegung zu nehmen ist. ie Schaulinie der Abhängigkeit der Durchbiegung am Stofse n der Geschwindigkeit der Lasten ist für die gröfseren Gehwindigkeiten in Textabb. 7 dargestellt. Die gröfste, die

Abb. 7.



hende wieder etwa 15 % überschreitende Durchbiegung ergibt ch ungefähr für die Geschwindigkeit 53 km/st; bei 180 km/st t eine Abnahme der Durchbiegung gegenüber der ruhenden n 36,4 % eingetreten.

Endlich ist noch die Berechnung für einen zweiten, etwas hwächern Oberbau für Hauptlinien aus dem Verfasser nahe ehenden Verhältnissen, den yerischen Oberbau IX auf isenquerschwellen für 7 t Raddruck durchgeführt. Schiene und hwelle, die nötigen Angaben er die Tragfähigkeit beider d die Teilung der Schwellen n Stofse sind aus Textabb. 8 s 10 zu ersehen. Rechnet an auch hier mit dem Bereiche

Abb. 8.

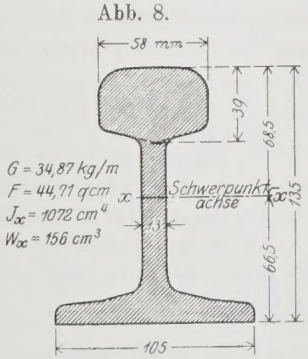
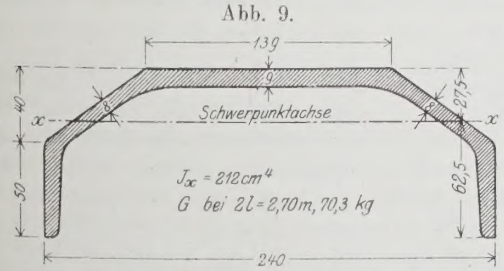


Abb. 9.



r drei ersten Schwellen beiderseits des Stofses, also wie früher f 299,1 cm Länge, so ergibt sich das Trägheitmoment des gleichwertigen Oberbaues auf Langschwellen zu $J = 1072 + (212 \cdot 6 \cdot 270) : (2 \cdot 299{,}1) = 1647$ cm⁴, die Auflagerbreite der Langschwelle zu $b = (6 \cdot 270 \cdot 24) : (2 \cdot 299{,}1) =$

Abb. 10.

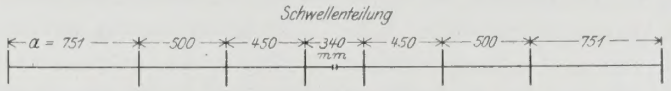
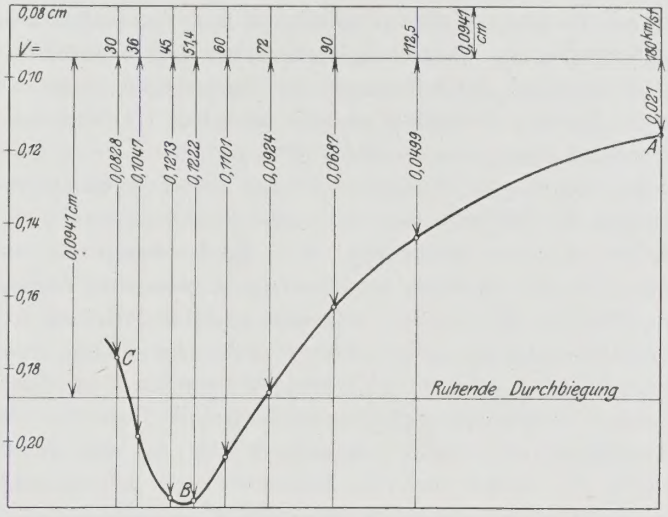


Abb. 11.



$= 65$ cm. Der Wert $L = \sqrt[4]{4\,E\,J : C\,b}$ wird für $C = 8$ gleich $\sqrt[4]{(4 \cdot 2150000 \cdot 1647) : (8 \cdot 65)} = 71{,}5$ cm. Die Durchbiegung im Stofse ist $y = P : C\,b\,L = 7000 : (8 \cdot 65 \cdot 71{,}5) = 0{,}1882$ cm, wovon die Hälfte 0,0941 cm als ruhende einzuführen ist. Der Anfang der Berechnung liegt im Abstande $0{,}7854\,L = 56$ cm, der in sechs Stufen, fünf zu je 10 cm und eine zu 6 cm geteilt wird. Endlich wird noch $K = 7000 : 0{,}1882 = 37200$ kg. Damit sind alle Grundlagen zur Berechnung nach Gl. 3) gegeben. Die Höchstwerte der Durchbiegungen im Stofse bei neun Geschwindigkeiten sind in Abhängigkeit von diesen in Textabb. 11 zusammengestellt. Die gröfste Durchbiegung überschreitet die ruhende Durchbiegung bei $V = 48$ km/st um etwa 15 %. Bei $V = 180$ km/st ist eine Abnahme der Durchbiegung gegen die ruhende um 38,8 % eingetreten.

Der Vergleich der Textabb. 6, 7 und 11 zeigt, dafs die Zuggeschwindigkeit, der die gröfste Durchbiegung zugehört, mit der Stärke des Oberbaues zunimmt, doch scheint der Bereich dieser Verschiebung verhältnismäfsig eng begrenzt zu sein, und man kann annehmen, dafs er sich bei neuzeitlichen kräftigsten Oberbauten etwa um $V = 50$ km/st bewegt; das Mafs der gröfsten Überschreitung der ruhenden Durchbiegung ist hierbei zu 15 % anzunehmen, hierzu kommt aber noch die jedenfalls innerhalb gröfseren Bereiches schwankende Einwirkung der Stofsdrücke.

In den früheren Aufsätzen*) und im Vorstehenden ist der Versuch einer wissenschaftlichen Behandelung des Eisenbahnoberbaues unter bewegter Last für den ununterbrochenen Gleisstrang und besonders für den Schienenstofs mitgeteilt. Danach sollen nun die spärlichen Angaben über Beobachtungen mit

*) Organ 1915, S. 211, 308; 1917, S. 25.

den Ergebnissen der Berechnung zur Erzielung verwertbarer Schlüsse verglichen werden.

Nach Wasiutyński*) wurden bei Versuchen an der Warschau-Wiener Bahn an den mittleren Schwellen bei V = 8 bis 70, im Mittel 43 km/st, in den auf 1 t Radlast bezogenen Senkungen der Schwellen keine Unterschiede bemerkt, die ausschliefslich auf die Geschwindigkeit der Züge zurückzuführen waren. Die Wirkung der Bewegung der Lasten hat in den oben angegebenen Grenzen der Geschwindigkeit keinen wesentlichen Einfluſs auf die Senkung der Schwellen, also auch der Schiene über den Schwellen**). Nach Beobachtungen von M. Ferry***) sind die dynamischen Durchbiegungen der Querschwellen unter bewegten Lasten nicht gröfser als unter ruhenden; Cuënot selbst beobachtete sogar, dafs sie 10 bis 20 % geringer sind†). Nach Beobachtungen von Häntzschel und Coüard wächst die Senkung der Schwellen mit wachsender Geschwindigkeit nicht, sondern wird eher kleiner††). Nach Beobachtungen der Abteilung für Eisenbahnbau der Universität Kansas unter Leitung von Professor Williams wurde eine merkliche Wirkung der Fahrgeschwindigkeit auf die Spannungen in der Schiene nicht festgestellt†††). Nur bei den Schnellfahrversuchen Marienfelde-Zossen ist von gegenteiligen Beobachtungen die Rede†*). Die Verdrückung der Schiene, zusammengesetzt aus der Durchbiegung der Schiene und dem Niedergehen der Schwelle, soll bis 145 km/st mit der Fahrgeschwindigkeit zugenommen haben.

Diese Beobachtungen decken sich mit den früheren Berechnungen†**), wonach die Zuschläge für die Bewegung bei den üblichen Geschwindigkeiten zu vernachlässigen sind; sie nehmen erst bei heute unerreichbaren Geschwindigkeiten zu berücksichtigende Werte an.

Das Ergebnis der frühern Berechnung†***), wonach die üblichen neuzeitlichen Oberbauten wenigstens in ihrem durchgehenden Teile bei allen möglichen Fahrgeschwindigkeiten weitaus Zeit finden, die für die Ruhe berechneten Durchbiegungen auszubilden, scheint, auch bei dem früher gemachten Vorbehalte, darauf hinzuweisen, dafs unsere neuzeitlichen Oberbauten auf Querschwellen den zulässigen Grad an Steifheit noch nicht erreicht, geschweige denn überschritten haben. Das ist ein Feststellung, die mit tatsächlichen Erfahrungen übereinstimm Hartes Fahren in unzulässigem Sinne, wie es dem nicht meh vorhandenen Oberbau von Hartwich nachgesagt wurde, wir bei neuzeitlichen Oberbauten auf Querschwellen nicht bemerk

Die Erscheinung, die Wasiutyński*) weiter beobachte dafs die Senkung der Schwelle und der Schiene über diese bei Stellung des Rades in der Mitte zwischen dieser Schwell und der vorhergehenden immer gröfser ist, als bei Stellung de Rades in der Mitte zwischen dieser Schwelle und der nach folgenden, mit anderen Worten, dafs die gröfste Durchbiegun der Last voreilt, wird durch die früheren Berechnungen** nicht bestätigt; danach läuft die gröfste Durchbiegung der La nach. Das liegt bei Einzellasten auch nahe. Wasiutyńsk sucht die Ursache dieser von ihm beobachteten Erscheinung i den Besonderheiten der Wirkung der Bewegung einer Laste reihe in Abhängigkeit von der Zeitdauer der Einwirkung jed Einzellast auf die Schwellensenkung.

Aufnahmen über die Durchbiegungen an dem abgebende und aufnehmenden Ende eines nicht verlaschten Schienenstofs sind selten. Dem Verfasser war hierüber nur die Veröffen lichung von Wasiutyński***) für schwebenden Stofs u von Ast†) zugänglich, der den Vorgang beim Befahren ein nicht verlaschten Stofses eingehend beschreibt. Diese B obachtungen kommen zu entgegengesetzten Ergebnissen. Na Wasiutyński wird das Anlaufende beim schwebenden Stof weniger durchgedrückt als das Ablaufende, Ast kommt zu entgegengesetzten Ergebnisse. Die wissenschaftliche Berec nung††) läfst annehmen, dafs der Anlauf stärker durchgebog wird als der Ablauf, und dafs sich das Verhältnis nur b gewissen mittleren Geschwindigkeiten umkehrt. Übrigens i es kaum möglich, die Voraussetzungen der Berechnung zu erfülle dafs beide Enden ohne Wechselwirkung beansprucht werde und dafs der Übergang vom Ablaufe zum Anlaufe ohne Sto druck stattfindet; immer wird eine Höhenstufe zu überwind sein†††). Ast†*) gibt die von ihm beobachtete Höhenstu

*) Organ 1899, Ergänzungsheft

**) Organ 1899, S. 303 bis 309. Zu gleichen Ergebnissen kommt schon v. Weber, Stabilität der Eisenbahngleise, Weimar 1869, S. 163 und 231, ferner vom wissenschaftlichen Standpunkte in einer Arbeit, die leider für den in der Ausübung stehenden weniger geeignet scheint, Kriloff, Mathematische Annalen 1905, 61. Band.

***) Cuënot, Etude sur les déformations des voies de chemins de fer S. 48 u 65.

†) Cuënot Etude sur les dé formations des voies de chemins de fer S. 79.

††) Organ 1899, Ergänzungsband, S. 315.

†††) Railway Age Gazette 1915 II, Band 59, Heft 3 vom 16. Juli, S. 121; Organ 1915, S. 395.

†*) Glaser's Annalen 1902, S. 193.

†**) Organ 1916, S. 217.

†***) Organ 1916, S. 215. Fufsnote. Es handelt sich um einen Gesichtpunkt, der nicht ohne Weiteres selbstverständlich ist. Die Ansicht, daß die Oberbauten bei großen Geschwindigkeiten die zur Ausbildung der Durchbiegung erforderliche Zeit nicht finden, liegt nahe und findet sich auch im Schriftentume vertreten. Weishaupt, Untersuchungen über die Tragfähigkeit verschiedener Eisenbahnschienen, S. 20. Berlin 1852.

*) Organ 1899, Ergänzungsheft, S. 315.

**) Organ 1916, S. 216.

***) Organ 1899, S. 322, Textabb. 45 und 46.

†) Organ 1900, Ergänzungsband XII, Beilage 1 und 7.

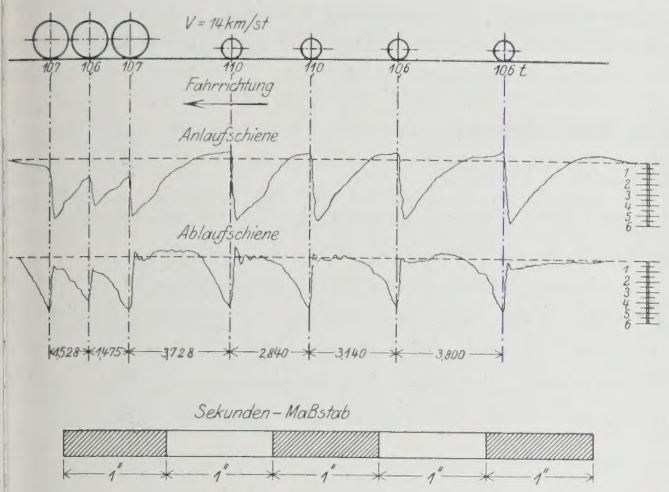
††) Organ 1916, S. 311 und 1917 Heft 2.

††† Diesen Verhältnissen will eine eigentümliche Anordnu Rechnung tragen, die nach neuerlichen Veröffentlichungen (Glaser Annalen 15. August 1916 Nr. 940) dem Stofse eines Versuchgleis auf Füfsen aus bewehrtem Beton in der Linie Amsterdam-Utrecht d Niederländischen Staatseisenbahn gegeben worden ist. Hierbei das Ablaufende unterstützt. Man hofft, dafs das Ablaufende in d richtigen Höhe bleibt, und der Schlag des Rades auf das Anlaufen sehr vermindert, wenn auch nicht ganz aufgehoben wird. Die b herigen Ergebnisse sollen gute sein; allein es wurde dies bekanntl anfangs auch vielen anderen Anordnungen nachgesagt, die spä verlassen werden mufsten. Das endgültige Urteil kann erst na längerer Dauer des Versuches gefällt werden. Zu fürchten ist, d das Ablaufende mit dem durch die Lasche angekuppelten Anlaufen die nötige Nachgiebigkeit nicht mehr besitzt, und dafs sich der St entweder auf die Dauer hart befährt und sich daher stark abnutzt, od dafs die Lasche schnell abgenutzt wird, und das Anlaufende s damit die erforderliche Nachgiebigkeit gewaltsam verschafft.

†*) Organ 1900, Ergänzungsband XII, S. 8.

it dem bedeutenden Mafse von 5 mm an. Während sich das ild für das Ablaufende der Berechnung entsprechend entwickeln ann und entwickelt, wird das Bild für das Anlaufende durch en unvermeidlichen Stofsdruck verzerrt. In Textabb. 12 ist

Abb. 12.



e Einflufslinie für Anlauf und Ablauf eines nicht verlaschten ofses unter einer mit 14 km/st fahrenden Lokomotive ge- ichnet. *)

Für den verlaschten Stofs Unterlagen für Vergleiche aus r Wirklichkeit zu erhalten, ist noch schwieriger. Neben den nigen Versuchen von Ast stehen nur die Beobachtungen von asiutyński zu Gebote. Diese sind nicht wenige, aber sie ben nicht entfernt genügenden Stoff, um über das Verhalten des ofses bei verschiedenen Geschwindigkeiten und bei sonst gleichen rhältnissen Vergleiche anzustellen. Bei den sehr weit gehenden richtungen, die Wasiutyński für seine Beobachtungen safs, wäre es wohl leicht gewesen, Aufnahmen in dieser Richtung machen. Ohne diese Zurichtungen sind die Lücken der Be- achtungen kaum auszufüllen. Aber auch hier wird es schwer llen, bei Beobachtungen die für eine Vergleichsberechnung hl einzig mögliche Voraussetzung zu erfüllen, dafs sich An- d Ablauf bei gelenkartigem Verhalten der Stofsverbindung stets eichmäfsig senken. Auch hier wird sich das zuerst belastete laufende anfangs etwas mehr durchbiegen, als das später lastete Anlaufende, eine Stufe, also ein Stofsdruck, wird zur irkung kommen, unter Umständen weit über den hinaus, der Textabb. 6, für den Gelenkstofs berechnet, dargestellt wurde. ese Stufe wird um so mehr zum Ausdruck kommen, je gröfser h die Durchbiegung des Gelenkstofses ausbildet. Da aus Text- b. 6 hervorzugehen scheint, dafs die Beeinflussung der Durch- gung durch den Stofsdruck mit wachsender Geschwindigkeit nimmt, und dafs sogar der Einfluſs der Abnahme des Knick- nkels durch die Zunahme der Stofsgeschwindigkeit mehr als sgeglichen wird, ist anzunehmen, dafs die den Oberbau am rksten beanspruchende Geschwindigkeit höher ist, als die echnete von 50 km/st. Auf dieses Zusammenwirken der hwingungen unter bewegter Last mit den unvermeidlichen, ter Umständen sehr mafsgebenden Stofsdrücken ist es zurück- führen, dafs sich die bislang gemachten, weit von einander weichenden Beobachtungen über den Einfluſs der Geschwindig-

*) Organ 1900, Ergänzungsband XII, Beilage 1.

keit auf die Durchbiegungen im Stofse auch vom Ergebnisse der Berechnung weit entfernen. Während Wasiutyński beobachtete, dafs die Beanspruchungen bis V = etwa 64 km/st etwa 50 % über die ruhenden hinausgehen und sich ungefähr gleich bleiben, beobachtete Dudley ein Anwachsen der Beanspruchungen schon von einer weit geringern Geschwindigkeit ab und damit zugleich auch ein Ansteigen zu weit höheren Beanspruchungen. Äufserungen nicht durch Beobachtung begründeter Ansichten sind viele vorhanden. Nach Flamache *) ist die Formänderung bei geringer Geschwindigkeit nur wenig von der unter ruhender Last verschieden, sie steigt indes rasch, um bei ungefähr 80 km/st Geschwindigkeit den doppelten Betrag anzunehmen. Von dieser Grenze vermindert sich die Formänderung. Considère **) beobachtete ein Anwachsen der Stofsdurchbiegung auf einer Eisenbahnbrücke und der gröfsten Durchbiegung der Achsfedern mit wachsender Geschwindigkeit. Aus den Untersuchungen von General de Pètroff ***) am geraden Gleise geht nach Wasiutyński hervor, dafs der Einfluſs der Geschwindigkeit auf die Biegemomente bis V = 60 km/st sehr empfindlich ist, bis etwa 150 km/st nehmen die Momente etwas ab, oder sie übersteigen sie bei 100 km/st kaum 20 %. Vielfach findet man die Ansicht verbreitet, dafs die gröfsten Beanspruchungen des Gleises bei hohen Geschwindigkeiten auftreten.

Die hier sehr mafsgebenden Stofsdrücke werden übrigens nicht nur von den Stufen im Oberbaue selbst, sondern auch von den Verhältnissen der Lasten beeinflufst. Es ist sehr wohl möglich, dafs langsam fahrende Güterzüge, bei schlechter erhaltenen, unrunden Rädern, das Gleis ungünstiger beanspruchen, als schnelle Züge mit gut erhaltenen Rädern, während sich der Vorgang unter gleichen Verhältnissen vielleicht umgekehrt abspielen würde.

Die von allen störenden Einflüssen losgelöste Berechnung am Gelenkstofse eines neuzeitlichen kräftigen Oberbaues für Hauptbahnen scheint zu ergeben, dafs die gröfste, von der ruhenden nur etwa 15 % abweichende Durchbiegung am Stofse bei 50 km/st Geschwindigkeit erreicht wird, und dafs sie bei gröfseren Geschwindigkeiten stetig abnimmt. Letztere Feststellung scheint mit der Beobachtung bei den Schnellfahrten Marienfelde-Zossen überein zu stimmen, bei deren hohen Geschwindigkeiten sich die Schienenstöfse wesentlich weniger geltend machten, als bei geringeren †).

Vielleicht kommt bei den unendlichen Schwierigkeiten, die sich der Loslösung der Durchbiegung im Schienenstofse unter bewegter Last von den unvermeidlichen Stofsdrücken bei wirklichen Beobachtungen entgegenstellen, die wissenschaftliche Rechnung

*) Bulletin des internationalen Eisenbahnkongrefsverbandes 1913, Heft 8, S. 702.

**) Die Anwendung von Eisen und Stahl, deutsch von Hauff, S. 187.

***) Bulletin des internationalen Eisenbahnkongrefsverbandes 1911, S. 481 f.

†) Bulletin des Eisenbahnkongrefsverbandes 1910, S. 1436. Daß die bekannte Gleichung von Frank die Wirkung der Schienenstöße in quadratischem Verhältnisse der Geschwindigkeit einführt, hängt damit zusammen, daß sie sich nur auf die wagerechten Stoßdrücke am Schienenstoße bezieht.

wieder zu Ehren, der ja sonst bei der Ausbildung von Oberbauanordnungen so ungern ein Platz an der Sonne gegönnt wird.

Die Beanspruchungen des Eisenbahnoberbaues durch bewegte Lasten folgen vorwiegend aus der Bewegung; die bisher fast ausschliefslich statische Behandelung läfst eine Lücke. Dafs diese Lücke sich nicht zwingender geltend macht, ist damit zu erklären, dafs der Eisenbahnoberbau offenbar sehr wenig geeignet ist, die gefährliche „Häufung“ aufkommen zu lassen. Die Lücke auszufüllen hat sich der Verfasser in dieser zunächst abgeschlossenen Reihe von Aufsätzen bemüht*).

*) Organ 1916, Seite 312 ist in der Gleichung für y_x lin unten das zweite = Zeichen durch — zu ersetzen. Nachträgli bin ich auf die Möglichkeit aufmerksam geworden, den in den A sätzen wiederholt vorkommenden Ausdruck $A \sin pt + B \cos pt$ einem Gliede zu vereinigen; $A \sin pt + B \cos pt = H \sin (pt + \gamma)$ $H = \sqrt{A^2 + B^2}$ und $\operatorname{tg} \gamma = B : A$.

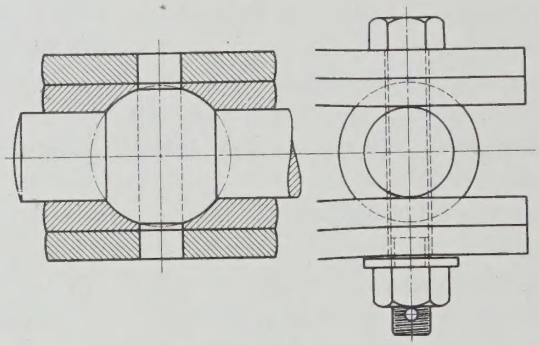
Gelenk für doppelte Blattfedern.

A. Hofmann, Werkstättenleiter in Belišće.

Die doppelten Blattfedern für Wagen, besonders für Drehgestelle werden in der Regel an den Enden durch Einrollen und Übergreifen der Hauptblätter gelenkartig verbunden.

Da oft zwei und mehr solcher Doppelfedern nebeneinander liegen, deren Gelenke durch gemeinsame Bolzen verbunden

Abb. 1.



werden und der Vertauschbarkeit wegen ist genau einheitliche Ausführung nötig, wird aber auch mit geeigneten Vorrichtungen nur durch geübte Federnschmiede zu erzielen sein.

Ein einfaches und leicht genau herstellbares Gelenk, bei dem die Doppelfeder aus zwei ganz gleichen Teilen besteht, wird nach Textabb. 1 in der Weise ausgebildet, dafs die beiden geraden Federenden durchbohrt und innen mit dem Zapfenbohrer oder Fräser kugelförmig ausgefräst werden. Ei zwischen sie gelegte Kugel bildet das Gelenk.

Liegen mehrere Doppelfedern neben einander, so wird ei gedrehte Walze mit Kugelwulsten in entsprechender Teilu eingelegt, die auch die Abstände sichert. Der Halbmesser Wulste richtet sich nach dem Durchmesser der Walze und Breite und Dicke der Federblätter (Textabb. 2 und 3).

Abb. 2.

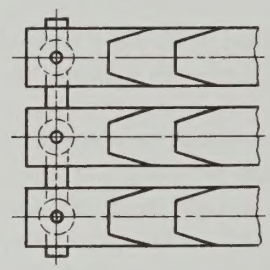
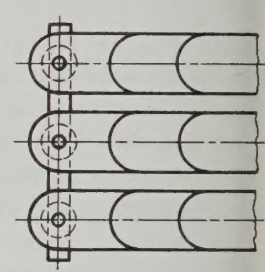


Abb. 3.



Die gefräste Kugelschale soll das erste Federblatt ni ganz durchdringen, damit das zweite schon freies Längss hat, das eingefräste Blatt soll aber Kugel und Walze berühr also in der ganzen Breite aufliegen.

Der Bolzen durch beide Federn und die Kugel in weitem Loche dient blofs zur Sicherung.

Die Enden der Blätter können hierbei beliebig gefo werden (Textabb. 2 und 3).

Lieferbedingungen für den Oberbau der Strafsenbahn in Bukarest.

1) Die Schienen sind aus Thomas- oder Siemens-Martin-Stahl anzufertigen, die Art der Herstellung mufs im Angebote angegeben werden. Der Stahl soll erster Güte, fehlerfrei, feinkörnig, dicht und gleichmäfsig sein. Der Stoff der fertigen Schienen wird auf seine Festigkeit und Zähigkeit geprüft. Die Festigkeit wird durch Zerreifs- und Druck-Proben, die Zähigkeit durch Schlagproben ermittelt, die Zugfestigkeit soll 70 bis 80 kg/qmm, die Dehnung mindestens $12{,}5\,\%$ der ursprünglichen Mefslänge von 200 mm, Festigkeit und Dehnung mindestens 1000 betragen. Bei Druckproben soll die Tiefe des Eindruckes einer Stahlkugel von 19 mm Durchmesser unter 50 t Druck $\geq$ 3 mm und $\leq$ 4,5 mm sein. Bei Schlagproben müssen mit dem Fufse aufliegende Schienenstücke von mindestens 1,5 m Länge bei 1 m Stützweite zwei Schläge mit 1 t aus 4 m Höhe auf die Mitte des Kopfes aushalten, ohne zu brechen. Die Schienen werden dann weiter aus 1 m Höhe geschlagen, bis 60 mm Durchbiegung erreicht sind. Hierbei dürfen die Schienen keine Fehler aufweisen.

In der Höhe, Kopfbreite, Stegstärke, Rillenbreite Rillentiefe sind Abweichungen bis $\pm$ 0,5 mm, in der Fufsbr bis $\pm$ 1 mm, in der Länge bei 20° C. bis $\pm$ 0,25 mm/m, der Lage und dem Durchmesser der Löcher bis $\pm$ 0,5 mm im Gewichte bis $\pm\ 2\,\%$ zulässig. Die Abnahme von Schie mit mehr als $2\,\%$ Mindergewicht bleibt vorbehalten. M gewicht wird bis zu $1\,\%$ bezahlt, sonst das ermittelte Gewi

Die Enden dürfen nur mit Kreissäge und Feile bearbe werden. Die Löcher für Laschenschrauben und Stöpsel müs gebohrt, die für Spurstangen können gestanzt werden. beim Bohren entstandene Grat ist sorgfältig zu beseitigen.

Jede Schiene mufs auf dem Stege das Werkzeichen, Jahres- und Monat-Zahl der Herstellung, die Bezeichn S.T.B. 50 und der Stahlart erhaben tragen.

Mit jeder Schmelzung werden eine Zerreifs-, Druck- Schlag-Probe vorgenommen, daher mufs auf jeder Schiene b Verlassen der Walze die Gufssatznummer eingeschlagen wer Genügen zwei dieser Proben nicht, so werden die Schie

der Schmelzung verworfen. Erweist sich eine als mangelhaft, so wird eine neue Reihe von Proben angestellt. Entsprechen diese den Vorschriften, so werden die Schienen der Schmelzung angenommen. Das Gewicht der abzunehmenden Schienen wird durch Wiegen von mindestens 100 Schienen einer Schmelzung festgestellt.

Die Gewährleistung erlischt am 31. Dezember des auf die Herstellung folgenden dritten Jahres.

2) Die Laschen sind aus Thomas- oder Siemens-Martin-Stahl anzufertigen. Die äufseren Einsatz- oder Kopf-Laschen sollen die Eigenschaften der Schienen haben, für die innenlaschen genügen 50 bis 60 kg/qmm Festigkeit, 17 % Dehnung und mindestens 1000 als Güte-Ziffer. Die Einsatz- der Kopf-Laschen werden wie die Schienen geprüft, mit den innenlaschen jeder Schmelzung werden eine Zerreifs-, Kaltbiege- und Härte-Probe vorgenommen. Bei den Kaltbiegeproben müssen Stäbe von 21 mm Durchmesser und 400 mm Länge zusammengebogen werden können, bis die lichte Entfernung zwischen den Stabschenkeln gleich der Hälfte des Durchmessers der Probestäbe ist. Das Biegen geschieht unter dem Hammer oder der Presse. Bei der Härteprobe müssen Stäbe von 22 mm Durchmesser und 400 mm Länge gleichmäfsig hellrot gemacht und in 18° C. warmem Wasser gekühlt unter der Presse ohne Anzeichen eines Bruches zu einer Schleife zusammen gebogen werden können, deren kleinster innerer Halbmesser nicht gröfser ist, als die Stärke des Probestabes. Für den Ausfall der Proben gelten die Bestimmungen für die Schienen.

In der Länge sind Abweichungen bis ± 1 mm, im Durchmesser der Löcher bis ± 0,3 mm zulässig. Die Laschen müssen kalt mit der Säge abgelängt und befeilt werden. Die Löcher sind zu bohren. Der entstandene Grat ist zu beseitigen.

3) Die Spurstangen, Schrauben und Muttern sollen 38 bis 50 kg/qmm Zugfestigkeit und mindestens 20 % Dehnung haben, die Güteziffer mufs mindestens 1000 sein. Mit den Spurstangen werden von jeder Schmelzung eine Zerreifs-, Kaltbiege- und Härte-Probe vorgenommen, mit den Schrauben ebenso für je 100 gewalzte Stäbe. Aufserdem werden mit 100 fertigen Schrauben eine Biegeprobe mit dem Gewindeteile und eine Kopfbiegeprobe vorgenommen. Für den Ausfall der Proben gelten die Bestimmungen der Schienen. Bei 100 Bolzen wird je einmal die Zerreifsfestigkeit des Gewindes geprüft, genügen mehr als 5 % der so behandelten Bolzen nicht, so werden sie abgelehnt. Bei den Biegeproben mit dem Gewindeteile werden die Bolzen senkrecht bis zur Hälfte ihrer Länge in ein gleich grofses Loch eines gufseisernen Blockes gesteckt, dann wird gegen den obern Teil seitlich so geschlagen, dafs sich ein Winkel von 90° bildet. Die Bolzen müssen sich dann wieder zurückbiegen lassen, ohne dafs sich Risse auf dem Grunde des Gewindes zeigen. Bei den Kopfbiegeproben werden die Bolzen in einen gufseisernen Block gesteckt, wobei der Kopf auf einem Ringe von 10 bis 15 mm Stärke ruht. Er mufs dann Schläge eines Hammers aushalten können, ohne Risse am Halse zu zeigen.

Zur Vornahme der Zerreifsproben mit den Gewinden der Bolzen werden die Muttern so aufgedreht, dafs der Zwischenraum zwischen Kopf und Mutter 75 mm beträgt. Der Bolzen mufs dann für den mittlern Querschnitt des Gewindes 40 kg/qmm Zugfestigkeit ergeben. G—t.

Nachruf.

Rudolf Ritter Grimus von Grimburg †.

Am 14. Februar 1917 ist in Wien der ehemalige Generaldirektor der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, Hofrat Rudolf Ritter Grimus von Grimburg im Alter von 78 Jahren gestorben. Als die Staatseisenbahngesellschaft in den siebenziger Jahren des vorigen Jahrhunderts aus der frühern Leitung durch französische Verwaltungsräte in österreichische Führung überging, wurde von Grimburg, damals Professor des Hochbaues an der Technischen Hochschule in Wien, zum Direktor berufen. In dieser Stellung lagen dem vielseitig gebildeten Manne, der namentlich auch eingehende Kenntnisse auf dem Gebiete des Maschinenwesens besafs, vorwiegend die technischen Angelegenheiten des Unternehmens ob, der Eisenbahnbau und Zugförderdienst, im spätern Verlaufe übernahm er die Leitung der ganzen Direktionsgeschäfte. Seine Tätigkeit in dieser Verwaltung dauerte bis 1908, in welchem Jahre die Linien der Staatseisenbahngesellschaft an den österreichischen Staat verkauft wurden, also etwa 25 Jahre.

Von Grimburg nahm durch seine grofse fachliche Tüchtigkeit, seine Arbeitskraft, sein gewinnendes Wesen und die durch hinreifsender Rede eine hervorragende Stellung unter den Fachmännern Österreichs ein. Auch im Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen war er hoch angesehen; er vertrat seine Verwaltung im Satzung-, Preis- und Technischen Ausschusse, und nahm an vielen Versammelungen des Vereines teil*), besonders an denen des Technischen Ausschusses von der 51. Sitzung am 13./15. Februar 1893 in Berlin bis zur 84. Sitzung am 19./21. Juni 1907 in Dresden. Um das »Organ« hat er sich besondere Verdienste durch die sachkundige und höchst geschickte Leitung der Verhandelungen erworben, die vom Jahrgange 1908 an das Erscheinen in der leistungsfähigern, heutigen Gestalt ermöglichten.

Die Wärme und Geradheit seines Wesens erwarb ihm eine reiche Zahl von Freunden, seine Begabung und Leistungsfähigkeit reiche Anerkennung, die äufserlich durch die Verleihung des Titels als Hofrat und hoher Orden zum Ausdrucke kam.

Allen, die mit ihm in Berührung kamen, wird sein freundliches und bedeutendes Bild ein Ansporn zur Nacheiferung und zu ehrendem Gedenken bleiben. —k.

*) Organ 1900, S. 187.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschineningenieure.

Unter Hinweis auf die sonstigen Verfahren zum elektrischen Flicken von Gufsstücken, besonders Zilindern, führte Regierungsbaumeister Bardtke in einem Vortrage*) im Einzelnen das von Slawianoff vor. Ein elektrischer Lichtbogen wird zwischen dem beschädigten Werkstücke und einem aus demselben Stoffe bestehenden Schmelzstabe gezogen, wobei das Werkstück an der Schweifsstelle flüssig und zugleich der Schmelzstab abgeschmolzen wird, dessen Inhalt dann die Fehlstelle füllt. Die Flickstelle wird vorher mit Platten aus Grafit als Form umgebe

In der Schweifsanlage der Hauptwerkstätte Wittenber ausgeführte Ausbesserungen von Zilindern zeigen, wie weit d Möglichkeit der Wiederherstellung geht; Sprünge sind g schlossen, kleinere Scharten ausgefüllt, abgebrochene Stücke über 150 kg ganz durch Einschmelzen ersetzt. Bei der Schwieri keit, jetzt neue Zilinder zu beschaffen, ist das Verfahren, au abgesehen von seiner Sparsamkeit besonders wertvoll geworde da es die Dauer der Ausbesserung der dringend nötigen Lok motiven abkürzt.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Arbeitquellen der Kraftwirtschaft.

(A. H. Goldreich, Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1916, Heft 45, 10. November, S. 849.)

Von den der Menschheit zur Verfügung stehenden Arbeitquellen kommen für die Verwertung in der Kraftwirtschaft hauptsächlich Erdöle, Erdgase, Wasserkräfte und Kohlen in Betracht. Die Gewinnung an Erdölen betrug 1909 41 Millionen t. Aus dieser Menge berechnet Schwemann*) 11,4 Millionen PS für das Arbeitjahr von 300 Arbeittagen oder für $300 \times 24 = 7200$ Arbeitstunden im Jahre. Die gewonnenen Erdölmengen werden jedoch zu grofsem Teile für Leuchtzwecke und als Schmiermittel verwendet, für Erzeugung von Arbeit stehen an Gasolin, Benzin und Benzol für Verbrennung-Triebmaschinen und an Rohöl und Rückständen für Dampfkessel nur 30 % dieser Jahresleistung, also rund 3,5 Millionen PS, für die Weltwirtschaft zur Verfügung. 1900 bis 1909 ist die Gewinnung an Erdölen von 19,5 auf 41 Millionen t gestiegen, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika von 8 auf 24 Millionen t. Wahrscheinlich wird sich die Gewinnung von Erdöl in den nächsten Jahren noch wesentlich steigern, also ein bedeutender Zuwachs an Arbeit eintreten. Schwemann gibt an, dafs bei friedlicher Entwickelung 1909 bis 1919 wahrscheinlich eine Steigerung von 3,5 auf 8,7 Millionen PS eingetreten wäre.

Erdgas kommt derzeit fast nur in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in Betracht. 1908 wurden 13,4 Milliarden cbm Erdgas im Werte von 232 Millionen ℳ verwendet, 35 % für Licht, 65 % für Arbeit, meist bei der Metallbereitung. Für die Kraftwirtschaft der Welt wurden also 8,7 Milliarden cbm Erdgas verwendet, was eine Arbeitmenge von 2,4 Millionen PS ergibt. Über die Verwendung von Erdgasen in den nächsten Jahren läfst sich auch annähernd nichts vorhersagen. Eine grofse Arbeitquelle würde das Methan der Grubengase bieten, wenn diese nicht zur Verhinderung von Schlägen verdünnt werden müfsten.

Die 1909 ausgenutzten Arbeitmengen aus Wasserkräften schätzt Schwemann auf 3,422 Millionen PS. Von den verfügbaren Arbeitmengen aus Wasserkräften Europas entfallen auf Schweden und Norwegen ungefähr 14,2, auf Österreich-Ungarn 6,13, auf Frankreich 5,857, auf Italien 5,5, auf die Schweiz 1,5, auf Deutschland 1,425 und auf Engla 0,963 Millionen PS. In Europa aufser Rufsland sind al einschliefslich der schon ausgenutzten, rund 40 Millionen in Wasserkräften vorhanden. Schwemann schätzt, dafs ausgenutzten Arbeitmengen aus Wasserkräften bei friedlich Entwickelung 1909 bis 1919 von 3,422 auf 5,9 Millionen gestiegen wären.

Kohle*) hat nach Berechnung von Schwemann 19 135,3 Millionen PS geliefert, von denen 127,6 Millionen für die Weltwirtschaft mit Arbeit zur Verfügung stand Bei friedlicher Entwickelung hätte Kohle 1919 der W 160,6 Millionen PS zur Verfügung gestellt. Sie ist also andern Arbeitquellen bei Weitem überlegen.

Mit Kohle als Arbeitquelle eng verbunden sind die sich der Verkokung an Ofengasen ergebenden Quellen. 1908 wurd 82 Millionen t Koks erzeugt, die ungefähr 11,3 Milliarden Gas lieferten und 2,8 Millionen PS hätten liefern können. Hier wurden jedoch nur ungefähr 0,8 Millionen PS verwertet, 2 M lionen PS sind in die Luft gegangen. Deutschland hat 1900 gefähr 30 % der gewonnenen Koksofengase verwertet, 19 bereits 82 % in Arbeit und Licht umgesetzt, England 19 nur 18 %, Amerika 16 %. Die bei der Eisenerzeugung e stehenden Hochofengase werden ebenfalls besonders in Deuts land ausgenutzt, wo weit über die Hälfte der überschüssi Arbeit gewonnen wird. 1909 wurden 61,2 Millionen t Rohei auf der Welt erzeugt; dabei hätten ungefähr 10,2 Millionen PS den gewonnenen Hochofengasen erzeugt werden können; 7 M lionen PS wurden von den Hochofenwerken selbst verbrau Schwemann meint, dafs wegen des steigenden eigenen V brauches der Eisenhütten an Hochofengasen mit gröfseren V räten an Arbeit für die Weltwirtschaft nicht gerec werden könne. B—s

*) „Technik und Wirtschaft“ 1911: Verfügbare Energiemengen der Welt-Kraftwirtschaft. Professor A. Schwemann zu Aachen

„Mitropa“, die mitteleuropäische Schlafwagen- und Speisewag Gesellschaft.

Den Grundstein zu dem neuen, verkehrstechnisch und w schaftlich, vielleicht sogar politisch bedeutungsvollen Un nehmen, durch das sich der deutsche Schlaf- und Speise-Wag verkehr von der französisch-belgischen „Compagnie Internatio des Wagons Lits et des grandes express européens“ loslöst,

*) Organ 1917, S. 135.

r Balkanzug gelegt, der an die Stelle des „Orient-Expreſs“ at. Da die Verträge der Gesellschaft in Brüssel mit Deutschland gelaufen, von Österreich zu 1918 gekündigt sind, liegen eine Rechte vor, und die Staatsbahn-Verwaltungen Deutschlands nd Österreich-Ungarns übertrugen der neu gegründeten Gesellhaft den ausschliefslichen Betrieb von Schlaf- und Speise-Wagen. die Gesellschaft aufgenommen sind die Betriebsmittel und ktien der Deutschen Speisewagen-Gesellschaft mit etwa 150%, der Rest Anteil der Gesellschaft in Brüssel war. Mit nderen deutschen Unternehmern für Speisewagen, wie Riffelann in Berlin und Kromrei in Breslau schweben noch erhandelungen. Es war nötig, dem Unternehmen auch die Preufsen bisher geführten Wagenläufe anzugliedern, hingegen eiben die durch die preufsisch-hessische Verwaltung betriebenen hlafwagen im Staatsbetriebe. Nur die diesen Bezirk überhreitenden Linien sollen von der neuen Gesellschaft übermmen werden. Vorstand des Unternehmens sind Geheimer berregierungsrat Renaud und Witscher in Berlin, zum ufsichtsrate zählen neben den Staatsbahnverwaltungen von chsen, Preufsen, Österreich und Bayern die Direktoren von winner der Deutschen, Nathan der Dresdener Bank, . Marcus des Wiener Bankvereines, Dr. Ballin und andere. tz der „Mitropa“ ist vorläufig Berlin, Mauerstrafse 39.

Eine neue Bahn in Niederländisch-Indien.

Am 1. Dezember 1916 ist die neue Eisenbahnstrecke ndjar-Kalipoetjang in Niederländisch-Indien eröffnet.

Das rumänische Bahnnetz.

Die rumänischen Eisenbahnen sind etwa 3 500 km lang, wa 2,5 km Strecke auf 100 qkm Land, sie besafsen etwa 2 400 Wagen und 800 Lokomotiven. In letzter Zeit trug sich die rumänische Regierung mit Plänen für mehr als 1000 km Neubau. Die bedeutendsten Verbindungen waren eine zweite Dobrudschabahn von Tandaroi über Hirsova nach Konstanza und die Schwarzmeer-Donau-Adriabahn über das serbische Palanka.

Russische Eisenbahnpläne.

Rufsland hat zwecks Verwertung der reichen Waldbestände im Norden nach dem Entwurfe der Forstverwaltung den Bau folgender Eisenbahnen beschlossen. 1. Ob—Ural—Weisses Meer mit 1 106 km. 2. Soroskskoje—Plessetzkai—Schenkursk—Koslas mit 720 km. 3. Uchta—Schenkursk—Nyandoma—Karnopol—Vitegra—Bajini mit 1 106 km. 4. Ussolje-Solikamsk—Tscherdin mit 558 km. 5. Saikow—Tobolsk—Narim—Jenissei mit 1 524 km.

Fortschritte des Bahnbaues in Marokko.

Am Ausbaue der Hauptlinie von der Küste nach Algerien wird eifrig gearbeitet. Ausgangspunkt der Bahn ist Casablanka, von wo die Strecke über Rabat—Kenitra nach Mekines führt; 1914 war dieser Ort Endpunkt der Bahn. Die Strecke würde seitdem bis Fez, 344 km von der Küste geführt. Auch die östliche Strecke der Bahn nähert sich der Vollendung. Sie beginnt bei Udschda und führt über Msun nach Taza mit 247 km Länge und ist nur noch 90 km von Fez entfernt. Zwischen Fez und Taza wird der Verkehr von Kraftwagen besorgt. Die gleichfalls in Casablanka beginnende Südbahn nach Marakesch ist bis zum Flusse Umm-er—Rebia fertig. Der fertige Teil der Bahnen ist dem öffentlichen Verkehre übergeben.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Umbau des Hauptbahnhofes Zürich.

(chweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 20, 11. November, S. 230. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 21.

Der Hauptbahnhof Zürich soll nach dem in Abb. 1, af. 21 dargestellten Lageplane umgebaut werden. Die beehende Halle wird entsprechend der jetzigen Länge am ahnhofplatze verkürzt. Vor die Westseite des Empfangsbäudes wird ein Kopfbahnsteig gelegt, auf den die Zungenahnsteige III bis X münden. Die Zahl der Kopfgleise wird n 11 auf 22 verdoppelt; davon dienen die kürzern 1 bis 4 nd 19 bis 22 zu beiden Seiten dem Ort-, die mittlern 5 bis 18 Allgemeinen dem Fern-Verkehre. Der Grundsatz des Linientriebes mit Ankunft- und Abfahr-Gleisen an demselben Bahneige ist beibehalten. Dies bedingt im ungünstigsten Falle für n Durchgangverkehr West-Ost über die Grenze bei Einfahrt der treffenden Züge aus der Richtung Altstetten ein Kreuzen des nzen Bahnhofes nach den Abfahrgleisen 5 und 6, für Ost-West i Einfahrt aus der Richtung Wiedikon ein Kreuzen nach den bfahrgleisen 15 und 16. Die selbständig auszuführende, dem rtverkehre dienende Verlängerung des Gleises 3 unterfährt dlich des neuen Lokomotivschuppens die beiden Fahrgastgleise r Richtung Wiedikon, um dann in dem breiten Einschnitte als nftes Gleis weitergeführt zu werden. Die Eilguthalle wird von der Zollstrafse auf die andere Seite des Bahnhofes nach der Lagerstrafse verlegt. In ihrer Nachbarschaft wird ein grofses Bahnpost-Gebäude erbaut, das mit den Gepäck-Bahnsteigen zwischen den Kopfgleisen unterirdisch verbunden wird. Diese Neuanlagen zwischen Sihl und Lagerstrafse bedingen die Verlegung des alten Lokomotivschuppens und des Amtsgebäudes des Kreis-Oberingenieurs. Für diesen sollen Diensträume durch Um- und Aufbau des Empfangsgebäudes an der Museumstrafse geschaffen, Warte- und Erfrischung-Räume des Empfanggebäudes sollen an den Kopfbahnsteig verlegt werden. Auch die bestehenden Holzeinbauten der Fahrkartenausgabe und Gepäckaufgabe sollen verlegt, der Kopfbahnsteig mit einem Ausgange nach dem Bahnhofplatze versehen werden. Als Ersatz für den alten Lokomotivschuppen wird ein neuer von 60 Ständen auf dem Dreiecke zwischen der linksuferigen Zürichsee-Bahn, der Linie nach Örlikon und den Gütergleisen von Wiedikon erbaut, für den bestehenden Lokomotivschuppen von 42 Ständen auf der andern Seite der Linie nach Örlikon ist eine spätere Erweiterung um 44 Stände vorgesehen. Alle Gleise des neuen Lokomotivschuppens können mit oder ohne Benutzung der Drehscheibe erreicht werden. Für die Bekohlung der Lokomotiven ist mechanischer Betrieb vorgesehen.

Zur Entlastung der Strecke Zürich-Örlikon ist talabwärts des bestehenden ein neuer, zweigleisiger Örlikon-Tunnel für

Güterzüge geplant, der auch von den Fahrgastzügen der Richtung Schaffhausen benutzt wird, so dafs die Strecke Zürich - Örlikon für den Fahrgastverkehr tatsächlich viergleisig sein wird. B—s.

Neuer Lokomotivschuppen auf dem Hauptbahnhofe Zürich.

(Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 20, 11. November, S. 231. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Tafel 21.

Abb. 2 und 3, Taf. 21 zeigen den im Entwurfe für den Umbau des Hauptbahnhofes Zürich *) vorgesehenen neuen Lokomotivschuppen mit 60 Ständen. Er wird in Holz nach der Bauart Hetzer ausgeführt. Die Kosten mit Landerwerb, Nebenarbeiten, Betriebswerkstatt und Einrichtungen sind auf ungefähr 3,6 Millionen ℳ, oder 60000 ℳ für den Stand veranschlagt. B—s.

Verschiebebahnhof Zürich.

(Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 20, 11. November, S. 232. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel 21.

Abb. 4, Taf. 21 zeigt den in Verbindung mit dem Umbaue des Hauptbahnhofes Zürich*) geplanten Verschiebebahnhof. Die Bewegungen erfolgen nur in der Richtung Ost—West. Alle Güterzüge kommen bei der Hardstrafse in den beiden Ankunftgruppen A oder B an, die in je einem Gleise des Hauptablaufberges bei der Herdernstrafse endigen. Von hier erfolgt die Zerlegung der Züge nach Richtungen; die derart geordneten Wagen werden über je einen weitern Ablaufberg nach Bestimmungsorten geordnet und gelangen schliefslich in die Abfahrgruppe A oder B. Für die Verschiebebewegung stehen im Ganzen etwa 10 m Gefälle zur Verfügung, so dafs die Ablaufberge nur einseitiges Gefälle von 10‰ haben und auch den Gruppen für das Ordnen noch eine wirksame Neigung gegeben werden kann.

Die Gleise der Gruppe B werden mit dem, talabwärts der bestehenden, geplanten neuen Örlikon-Tunnel verbunden; die Güterzüge von und nach Letten erhalten ein besonderes Verbindungsgleis mit Bahnhof Letten.

Der gegen Norden unschwer zu erweiternde Verschiebebahnhof ist für einen täglichen Verkehr von 3000 Wagen bemessen. B—s.

*) Organ 1917, S. 165.

*) Organ 1917, S. 165.

Maschinen und Wagen.

Flufseiserne Feuerkisten.

Die Erfahrungen mit flufseisernen Feuerkisten in Europa können nach einem Vortrage des Regierungsbaumeisters Dr.-Ing. Klug*) nicht als befriedigend bezeichnet werden; es lohnt sich zu prüfen, ob und unter welchen Umständen die Verwendung von Flufseisen statt Kupfer zur Zeit Aussicht auf Erfolg hat.

Bei gewöhnlichem Flufseisen steigt die Festigkeit mit zunehmender Wärme bis auf etwa 250° C erheblich, die Dehnung und insbesondere die Einschnürung, Mafse für die Sprödigkeit des Stoffes nehmen dagegen ab; das Eisen wird bei dieser »Blauwärme« härter und spröder, und nimmt bei Formänderungen erhebliche Spannungen an, die mit der entstandenen Sprödigkeit Anlafs zu Rissen geben.

Auf diese Eigenschaft ist schon bei der Herstellung der Feuerkisten Rücksicht zu nehmen. Bei der Auswahl des Baustoffes sollte beachtet werden, dafs seine Eigenschaften bei den im Betriebe vorkommenden Wärmestufen mafsgebend sein sollten, und nicht die bei Zimmerwärme, die die Prüfvorschriften voraussetzen.

Die Wärmestufen im Betriebe hängen nach Zusammenstellung I von der Einstrahlung und der Dicke des Kesselsteines ab.

Zusammenstellung I.

Zustand der Fläche		Wärme der Einstrahlung °C	Wärme der Wand °C
rein		1000	250
		1400	340
2 mm	Kessel-	1000	360
	stein	1400	632
5 mm		1000	500
		1400	915

Durch hohe Einstrahlung, etwa bei Stichflammen, und durch Kesselstein wird also die gefährliche Blauwärme im Betriebe stets überschritten. Wenn nun beim Öffnen der Feuertür kalte Luft einströmt, so ziehen sich die Bleche zusammen; da diese Formänderungen in Blauwärme vorgehen, so müssen sie nach längerer oder kürzerer Zeit zum Bruche führen.

Risse nehmen ihren Verlauf vielfach von den Stehbolzenlöchern aus, weil das Blech beim Schneiden der Gewinde leicht leidet, besonders wenn nicht sehr sorgfältig gearbeitet wird. Dabei treten feine Haarrisse auf, die sich im Betriebe bei Blauwärme durch die erheblichen Reibungsdrücke, die die starr eingespannten Stehbolzen beim Verschieben der beiden Bleche gegen einander ausüben, leicht erweitern. Hierdurch werden Undichtheit und gröfsere Anrisse hervorgerufen.

Zur Verminderung dieses Übelstandes werden in Amerika an den besonders gefährdeten Stellen stets bewegliche Stehbolzen,*) wie der von Tate, benutzt. Auch die mit Längsschlitzen versehenen Stehbolzen der »Patterson Allan Engineering Co.« und die nur 11 mm starken Stehbolzen aus Federstahl sind der Beachtung wert. Auch bezüglich der Bauformen der Feuerkisten kommen die Amerikaner den Eigenschaften des Flufseisens mehr entgegen, als wir mit unserer, der kupfernen Kiste entlehnten Ausführung. Günstig wirkt auf die Lebensdauer auch der selbsttätige Rostbeschicker durch Ausschlufs falscher Luft, der aber bei uns seines Gewichtes wegen nicht verwendbar ist. Vorteilhaft ist die Verwendung des Rauchminderers von Marcotty,**) auch der Einbau von Feuerschirmen, die die Wärmeschwankungen durch Strahlung beim Öffnen der Tür vermindern.

Man hat versucht, dem Eisen durch Zusatz von Nickel günstigere Eigenschaften in der Wärme zu geben; dies ist möglich, das Nickeleisen ist aber schon bei gewöhnlicher Wärme beträchtlich härter und daher schwerer zu bearbeiten, als gewöhnliches. Neuerdings wird von Krupp ein besonderes Feuerkistenblech***) auf den Markt gebracht, das bisher mit gut

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

*) Organ 1905, S. 64.
**) Eisenbahntechnik der Gegenwart I, 3. Auflage, S 263.
***) Organ 1916, S. 409.

folge verwendet ist; die Kürze der Zeit läfst jedoch noch in abschliefsendes Urteil darüber zu.

Als weitere unangenehme Eigenschaft des Eisens hat sich rausgestellt, dafs es bei Überhitzungen durch Aufnahme von hlenstoff und Schwefel spröder wird und dann sehr zum Reifsen igt. Deshalb müssen hohe Wärmestufen im Bleche, besonders rch Kesselstein, vermieden werden, indem mit reinem Wasser speist wird. Hierzu sind in neuester Zeit mit gutem Erfolge scheider von Kesselstein verwendet, bei denen das Ausfällen Beimengungen ohne Zuschläge, nur durch Erwärmen des ssers auf etwa 150 bis 160° in besonderen Behältern auf der Lokomotive selbst bewirkt wird.*) Besonders hervor zu heben ist der Abscheider der Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg, der in Verbindung mit einer Fördereinrichtung seitlich auf dem Umlaufbleche angebracht wird.

Wenn auch durch zweckentsprechendere Bauarten, bessere Formgebung und Anwendung der genannten Mittel gegen Kesselstein längere Lebensdauer der flufseisernen Feuerkiste zu erzielen ist, so bleibt es doch zweifelhaft, ob das Eisen nach dem Kriege das Kupfer als Baustoff für den hoch beanspruchten Kesselteil verdrängen kann.

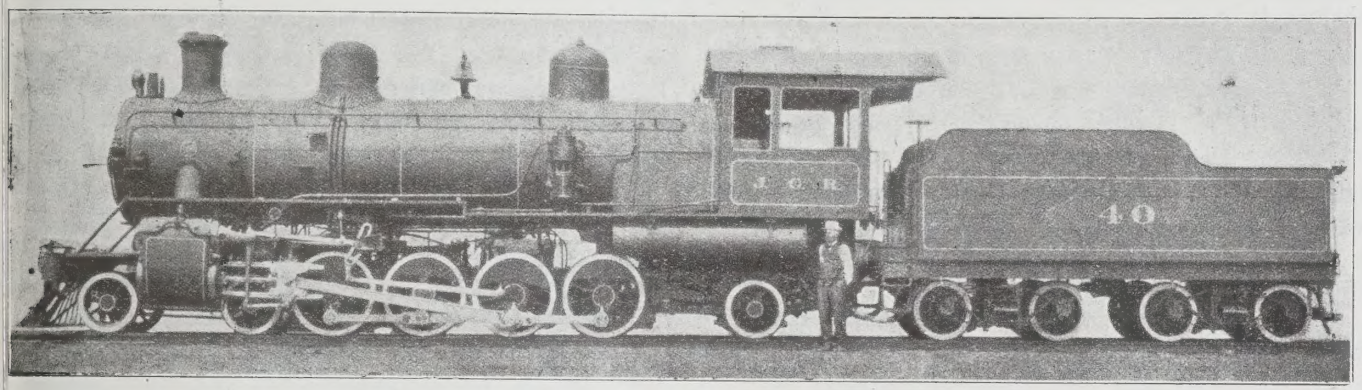
*) Organ 1914, S. 176.

2 D.1.II.T.┌. G-Lokomotive der Staatsbahnen in Jamaika.

ilway Age Gazette 1916, September, Band 61, Nr. 11, Seite 405. Mit Lichtbild.)

Baldwin baute zwei Lokomotiven dieser Art (Textabb. 1); befördern Güterzüge auf Strecken mit 33‰ Steigung und Gleisbogen von 87,8 m kleinstem Halbmesser. Um das Durchfahren dieser scharfen Bogen zu erleichtern, wurden die Spurkränze der Räder der ersten und dritten Triebachse fortgelassen und das vordere Drehgestell nach jeder Seite 102 mm verschiebbar gemacht. Das hintere, einachsige Drehgestell hat die Bauart

Abb. 1. 2D1.II.T.┌. G-Lokomotive der Staatsbahnen in Jamaika.



shton mit Innenlagern. Alle geflanschten Räder haben mm seitliches Spiel zwischen den Schienen. Der Kessel einen Feuerkasten mit gerader Decke und einen Überzer nach Schmidt, die Feuerbüchse ist mit einer auf nkeleisen ruhenden Feuerbrücke ausgerüstet. Zum Baue Kessels, einschliefslich der Feuerbüchse, wurden Stahlplatten verwendet. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Umsteuerung durch Handhebel. Der Rahmen ist ein Barrenrahmen, als Bremse ist die selbsttätige Westinghouse-Bremse gewählt.

Die Zugkraft wird zu 14 969 kg angegeben. Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle. —k.

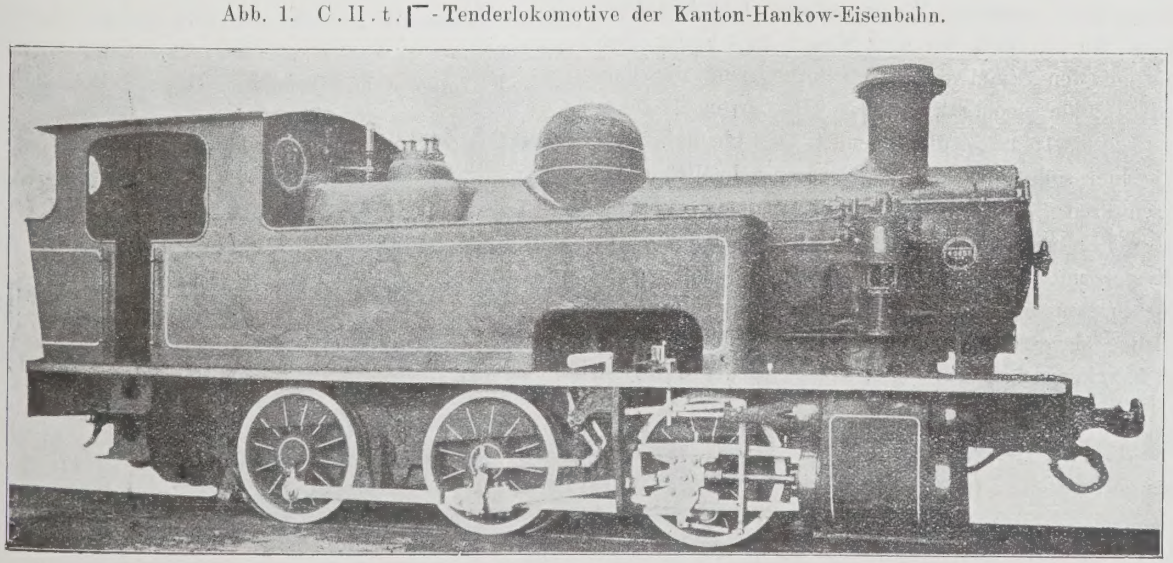
C.II.t.┌-Tenderlokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.

ilway Age Gazette 1916, September, Band 61, Nr. 11, Seite 406. Mit Lichtbild.)

Zwei Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) wurden von Baldwin geliefert. Die Wasserkästen liegen zu beiden Seiten des Langkessels, der Kohlenbehälter an der Rückseite des Führerhauses. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber.

Die Hauptverhältnisse sind:

Abb. 1. C.II.t.┌-Tenderlokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.



Zilinderdurchmesser d	432 mm
Kolbenhub h	610 »
Durchmesser der Kolbenschieber	203 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Heizrohre, Anzahl	182
Heizrohre, Durchmesser aufsen	51 mm
» , Länge	3200 »
Heizfläche der Feuerbüchse	9,57 qm
» » Heizrohre	92,25 »
» im Ganzen H	101,82 »
Rostfläche R	1,81 »
Durchmesser der Triebräder D	1219 mm
Triebachslast G_1	45,59 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	45,59 »
Fester Achsstand	3658 mm
Ganzer »	3658 »
Zugkraft $Z = 0{,}6\ p\ \frac{(d^{cm})^2\ h}{D} =$	6304 kg
Verhältnis $H : R =$	56,3
» $H : G_1 = H : G =$	2,23 qm/t
» $Z : H =$	61,9 kg/qm
» $Z : G_1 = Z : G =$	138,3 kg/t

—k.

2 C 1 . H . T . ⊓ . S-Lokomotive der Chesapeake und Ohio-Bahn.

(Railway Age Gazette 1914, Dezember, Band 57, Nr. 26, S. 1185. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 20

Sechs dieser Lokomotiven wurden von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft geliefert, sie sind die bisher stärksten 2 C 1-Lokomotiven.

Sie wurden auf der 281,6 km langen Strecke von Charlottesville in Virginia nach Hinton in West-Virginia in Dienst gestellt, die die Blaukoppe, das Nordgebirge und die Alleghannies überschreitet. Die Bäder mit heifsen und Schwefel-Quellen rufen hier einen Verkehr hervor, der sorgfältige Beförderung und gute Ausstattung der Schnellzüge erfordert. Die für gewöhnlich aus zehn stählernen Wagen von 611,3 t Gewicht bestehenden Schnellzüge mufsten vor Einstellung der neuen Lokomotiven häufig mit Vorspann gefahren werden. Westlich steigt die Strecke auf 22,5 km vom Mechumsflusse bis auf den Gipfel der Blaukoppe mit 14,2 $^0/_{00}$ bei 174,9 m Halbmesser. Die 611,3 t schweren Wagen müssen fahrplanmäfsig mit 36,2 km/st fahren, 500 t bei acht Wagen 46,7 km/st. Von Staunton bis auf den Gipfel des Nordgebirges sind die Verhältnisse auf 20,9 km noch schwieriger. Die ersten 10,5 km steigen mit 14,2 bis 15,1 $^0/_{00}$, die folgenden 10,4 km anhaltend mit 15,1 $^0/_{00}$; hier sollen die 611,3 t schweren Schnellzüge 41, die 500 t schweren 56,3 km/st einhalten. Auf den übrigen Strecken ist wenig Gelegenheit, Fahrverluste einzuholen.

Der Kessel mit Überhitzer von Schmidt hat aufsergewöhnliche Abmessungen, der Stehkessel überhöhte Form mit gewölbter Decke; der gröfste Durchmesser des aus drei Schüssen bestehenden Langkessels ist 2286 mm, die Mitte des untersten Heizrohres liegt 638 mm unter der Oberkante des Rostes. Verfeuert wird Fettkohle nach Street*), das Schütteln des Rostes geschieht mit Prefsluft nach Franklin. Die Feuerbüchse ist m einer „Security"-Feuerbrücke ausgerüstet. Zur Dampfverteilun dienen Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Un steuerung erfolgt durch Prefsluft nach Ragonnet*). D durchgehenden Kolbenstangen stellen sich selbsttätig mittig ei

Die Hauptrahmen sind Barrenrahmen aus Vanadiumsta und 152 mm stark. Die Glocke und der Sandkasten sin links am Langkessel angebracht, damit sie im lichten Raun bleiben, aus demselben Grunde liegen die Stirnlampe und d zu ihrem Betriebe dienende Dampfturbine vor der Rauchkamme

Zu der Ausrüstung gehören Druckausgleichventile v Mellin für die Zilinder, Dampfstrahlpumpen von Hancoc Sandstreuer von Watters, Öler von Nathan und Luftdruc bremse von Westinghouse. Die hintere Laufachse hat Aufse lager nach Cole, der Tender zwei zweiachsige Drehgestell

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	686 mm
Kolbenhub h	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber	406 »
Kesselüberdruck p	13 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	2126 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	3042 »
Feuerbüchse, Länge	3051 »
» , Weite	2445 »
Heizrohre, Anzahl	244 und 43
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 mm
» , Länge	6248 »
Heizfläche der Feuerbüchse	23,73 qm
» » Heizrohre	389,80 »
» » der Siederohre	2,55 »
» des Überhitzers	92,06 »
» im Ganzen H	508,14 »
Rostfläche R	7,74 »
Durchmesser der Triebräder D	1753 mm
» » Laufräder vorn 838, hinten	1143 »
» » Tenderräder	914 »
Triebachslast G_1	86,64 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	133,13 »
» des Tenders	75,57 »
Wasservorrat	30,28 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand	3962 mm
Ganzer »	10592 »
» » mit Tender	21933 »
Zugkraft $Z = 0{,}75\ p\ .\ \frac{(d^{cm})^2\ h}{D}$	18610 kg
Verhältnis $H : R =$	65,7
» $H : G_1 =$	5,86 qm
» $H : G =$	3,82 »
» $Z : H =$	36,6 kg/q
» $Z : G_1 =$	214,8 kg/t
» $Z : G =$	139,8 »

—k

*) Organ 1913, S. 40.

*) Organ 1914, S. 32.

e Entwickelung der elektrischen Lokomotive in den Vereinigten Staaten.

.H. Armstrong, General Electric Review Bd. 18, 1915, Nr. 8, S 828).

Die zuerst zu besprechende Schnellzuglokomotive der euyork-Zentral-Bahn ist für geringe Zugkraft berechnet, die ei den ersten 47 Lokomotiven 3220 kg bei Dauerleistung,) km/st Geschwindigkeit und 9330 kg Höchstzugkraft während ner Stunde betrug. Die vier Triebmaschinen leisten eine unde lang 2200 PS. Die spätere, 130 t schwere gab 6350 kg ıgkraft bei 85,5 km/st Geschwindigkeit, 2000 PS Daueristung und 2600 PS während einer Stunde.

Man unterscheidet dauernde und einstündige Leistung, ıfahr- und eine Dauer-Zugkraft, da die Dauer der Anstrengung r die Triebmaschine von grofser Bedeutung ist. Bei der ımpflokomotive wird die Zugkraft durch den Durchmesser s Kolbens und den Dampfdruck bestimmt, die Lokomotive nn diese Zugkraft dauernd entwickeln, wenn der Kessel nügend Dampf liefert. Die elektrische Lokomotive verlangt icksichtnahme auf ihre Stromdichtheit, die bei einer gewissen hitzung aufhört. Da aber lange Zeit verstreicht, bis die iebmaschine die gefährliche Wärmestufe erreicht, ist aufser r Dauerleistung für gewisse Zeit eine höhere Inanspruchnahme glich, die meist mit einer Stunde angesetzt wird, die Einndenleistung; der ältere Lokomotivbau kannte nur erstere. e Lokomotiven fuhren nur kurze Strecken mit zahlreichen lten, so dafs sich der Erbauer nur mit der Frage des Anssens oder der Beschleunigung, der Zugkraft und ihrer ıpassung zu befassen hatte. Mit der Ausdehnung der ktrischen Linien, namentlich mit der Einführung der ktrischen Lokomotive auf den mit Dampf betriebenen Vollhnen, mufste die Triebkraft bisweilen auch dauernd in voller he geliefert werden; damit wurden das Kühlen der Triebıschinen mit Luft und die Wahl feuerfester Dichtmittel nötig, ı die erforderliche Leistung zu erreichen, ohne die durch n verfügbaren Raum, das Gewicht und den Durchmesser der iebräder gegebenen Grenzen zu überschreiten. Trotzdem rden heute elektrische Lokomotiven gebaut, die ebenso viel sten, wie die schwersten Dampflokomotiven, wenn auch letztere den letzten Jahren erhebliche Fortschritte zu verzeichnen hatten.

Heute werden Doppellokomotiven mit 385 t Gewicht gebaut, bei nahezu 90 % des Gewichtes von Lokomotive und Tender die Zugkraft nutzbar gemacht werden. Die Zugkraft der mpflokomotiven ist von 18 t bei den älteren 1 D-Lokomotiven f 72,5 t bei der letzten Gelenkbauart gestiegen. Die Anderungen an die Geschwindigkeit werden nach Einführung hlerner Wagen für Fahrgäste bis 110 km/st gesteigert. e Verbesserungen der Feuerung, der Überhitzung und andere zten den Verbrauch an Dampf auf 6,8 kg/PS st, den an hlen unter 0,9 kg/PS st herab, die Rostbeschickung durch ıschinen und die Feuerung mit Öl steigerten die Leistung 3000 PS.

Trotzdem gelang es der elektrischen Lokomotive, die Dampfomotive verhältnismäfsig schnell auf vielen Bahnen zu verngen, da sie bezüglich der Zuglast, der Geschwindigkeit in birgigem Gelände, der Schmiegsamkeit und der Sparsamkeit n Vorrang gewann. Die erste grofse Lokomotive wurde von der Baltimore und Ohio-Bahn 1895 in Betrieb gesetzt. Sie war getriebelos, ein Vorläufer der getriebelosen Lokomotiven mit hohem Wirkungsgrade, die heute auf der Neuyork-Zentral-Bahn in Betrieb sind. Nach den Aufzeichnungen dieser Bahn aus den letzten sieben Jahren kann die T-Lokomotive dieser Bahn die schwersten Überlandzüge über jede elektrisch betriebene Bahnstrecke ziehen, wobei die Kosten 9,2 Pf/km nicht übersteigen.

Die ersten grofsen elektrischen Güterlokomotiven führte die Butte-Anaconda- und Pazifik-Bahn ein. Im Oktober 191? war von den 182 km dieser Bahn 14? km mit elektrischem Betriebe für Fahrgäste und Güter ausgestattet, jetzt sind noch fünf Dampflokomotiven in Verwendung, die aber bald aufser Dienst gestellt werden. Die Einführung des elektrischen Betriebes soll hier die Verzinsung der für sie aufgewendeten Kosten mit 18,5 % ergeben haben, nach den Ergebnissen des ersten halben Jahres betrug die Ersparnis rund 1 Million ℳ gegen den Dampfbetrieb im Vorjahre, bei gleicher Leistung. Der elektrische Ausbau kostete, Verzinsung und Tilgung eingerechnet etwa 5 Millionen ℳ, die Ersparnis des ersten Jahres betrug also 20 % davon. Auf dieser Bahn werden die in der Regel 3500 bis 4000 t schweren Güterzüge elektrisch befördert, 4500 t sind sogar auf 0,3 % Steigung gezogen. Jede Lokomotive besteht aus zwei unabhängigen gleichen Teilen von zusammen 160 t Gewicht, die von einem Führerabteile aus bedient werden. In Butte beträgt die Steigung 2,5 %, auf der die leeren Wagen zurückkehren und in Anaconda 1,1 %, gegen die eine der obigen Lokomotiven 25 Wagen oder 2000 t fördert. Eine der Lokomotiven gibt bei 26,5 km/st Geschwindigkeit 11,8 t Zugkraft, das entspricht etwa 16 % des Lokomotivgewichtes.

Die Versuche mit elektrischen Lokomotiven haben unter besonders günstigen Umständen 35 % Reibung ergeben, als sicherer Durchschnitt können 25 % angenommen werden, im strengsten Betriebe werden von der elektrischen Lokomotive 16 bis 18 % gefordert.

Bei den 70 t schweren Lokomotiven der Chikago-, Milwaukee- und St. Paul-Bahn für 3000 V. Gleichstrom beträgt der mechanische und elektrische Wirkungsgrad nahezu 90 %, wobei die durch Kühler und Luftpumpen entstehenden Verluste nicht berücksichtigt sind. Bei steiler Talfahrt liefern die Triebmaschinen bremsend Strom in die Leitung. Die so erzielte Ersparnis an Leistung liegt unter 10 %, der Vorteil liegt hier darin, dafs die Bremsschuhe und Räder vor übermäfsiger Erhitzung bewahrt bleiben, wie sie sonst bei steiler Talfahrt auftreten kann.

Bei der getriebelosen Lokomotive der Neuyork-Zentral-Bahn für Fahrgäste treten aufser der Bürstenreibung am Stromwender in der Triebmaschine keine mechanischen Verluste auf. Die Triebmaschine hat keine Lager, da der Anker auf der Triebachse sitzt und das Polgehäuse vom Wagengestelle getragen wird. Der Wirkungsgrad dieser Lokomotive liegt daher zwischen 93 und 94 %, wird jedoch nur bei 80 bis 96 km/st Geschwindigkeit voll erreicht. Die Triebmaschine hat eine fallende Kennlinie mit dem höchsten Werte bei voller Fahrt und dem niedrigsten bei Überlastung oder Beschleunigung, grade entgegengesetzt wie bei Triebmaschinen mit Getriebe; die Lokomotive eignet sich daher vornehmlich für ebenes Gelände. Sch.

Besondere Eisenbahnarten.

Gleichrichter mit Quecksilberdampf.

(Schweizerische Bauzeitung, Januar 1917, Nr. 2, S. 18. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 11 auf Tafel 21.

Die Gleichrichter zum Umformen von Wechsel- in Gleich-Strom mit Quecksilberdampf sind neuerdings bis zu Leistungen von mehreren hundert kW ausgebildet. Sie beruhen auf der 1902 von Cooper Hewitt entdeckten Ventilwirkung des elektrischen Lichtbogens im Quecksilberdampfe. In einem luftleeren Behälter entsteht zwischen dem einen, stark erhitzten Ende der Leitung in Quecksilber und dem kalten zweiten Ende aus Eisen oder Grafit nur dann ein Lichtbogen, wenn ersteres negativ, »Kathode«, letzteres positiv, »Anode«, ist. Legt man somit an die beiden Enden eine Spannung wechselnder Richtung, so erhält man »zerhackten« Gleichstrom, da nur die in einer Richtung gehenden Wellen durchgelassen werden. Für das richtige Arbeiten ist Unterdruck von 0,01 bis höchstens 0,1 mm Quecksilber erforderlich, damit nicht ein Lichtbogen nach beiden Richtungen und damit Kurzschluſs entsteht. Ferner muſs das Quecksilber dauernd auf Weiſsglut erhalten werden, was durch besondere in der Quelle geschilderte Maſsnahmen möglich ist. Die Versuche mehrerer gröſserer Werke, die zuletzt von der »Gleichrichter A.-G.« in Glarus übernommen und fortgeführt wurden, haben schlieſslich zu der auch für gröſsere Leistungen brauchbaren Bauart geführt (Abb. 9 und 10, Taf. 21).

Das luftleere Gefäſs besteht aus zwei walzenförmigen Hohlkörpern A und B aus geschweiſstem Stahlbleche mit Deckel und Böden aus dicken Stahlplatten über einander. Die ausgehöhlte Bodenplatte C nimmt die als — Pol dienende Quecksilberfüllung K auf, der obere Abschluſs des Arbeitzilinders A dient zur Aufnahme von sechs + Polen E und zwei Nebenpolen G. Diese Pole umgeben im Kranze den Kühlzilinder B, der die vom — Pole aufsteigenden Metalldämpfe niederschlägt. Das niedergeschlagene Quecksilber gelangt dann über eine Fangvorrichtung U zum — Pole zurück. Der Deckel des Kühlzilinders B trägt die Öse zum Aufhängen und die zum Anlassen benutzte Zündwickelung J auf einem gasdicht mit dem obern Deckel verbundenen Körper aus Porzellan. Der ringförmige Träger D für die + Pole wird am obern Ende des Zilinders A mit Schrauben festgehalten, er kann bei Ausbesserungen bequem abgehoben werden. Entladungen zwischen den Polen und dem unter Spannung stehenden Gehäuse werden durch stromdichte Leitröhren E und G verhindert. Die aus den Leitröhren heraustretenden Lichtbogen münden in einen Trichter M aus demselben Stoffe, der mit seiner untern Öffnung einige mm über der Oberfläche des Quecksilbers am — Pole steht.

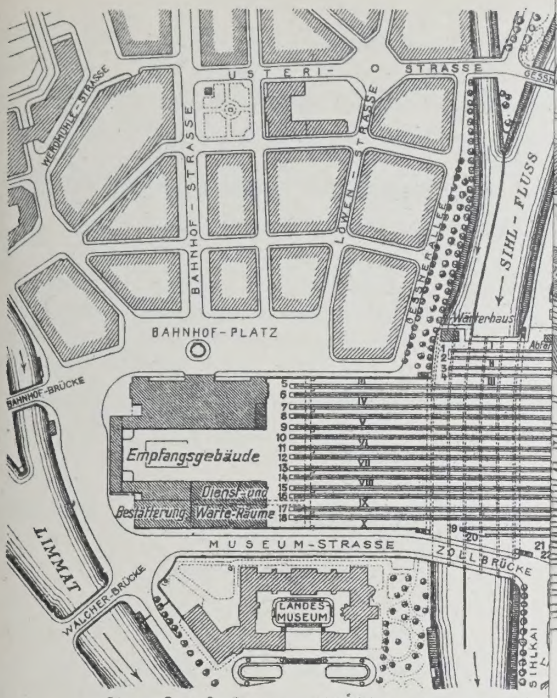
Der Zündmagnet J hebt durch Anziehen des Eisenkernes einen durch die Behälter A und B ragenden Eisenstab, der dann mit dem + Zündpole H am untern Ende etwa 10 mm über der Oberfläche des Quecksilbers schwebt. Beim Anlassen wird der Zündpol, der über einen Widerstand mit dem + Pole einer Gleichstromquelle in Verbindung steht, vorübergehend mit dem — Pole in Berührung gebracht. Nach der Trennung entsteht ein kleiner Lichtbogen, der das Einsetzen der Hauptlichtbogen veranlafst. Ist mit starker Schwankung des Nut stromes zu rechnen, so kommt einer der Hülfs- oder Erreg Pole G zur Wirkung, der einen Lichtbogen von etwa 5 a erzeugt. Nach Inbetriebsetzung kann der Zündbogen abgeschalt werden. Die Träger für die + Pole und die Stromeinführung si mit Quecksilberdichtungen gasdicht eingesetzt. Die Wandung werden durch umlaufendes Wasser gekühlt. Das Wasser gela durch ein Fallrohr in den Kühler L des — Poles und flie von dort in den Kühlmantel S des Arbeitraumes, dann üb die äufsere und innere Kühlleitung Q und R des Ringes die + Pole in den Kühlmantel T des Niederschlagraumes aus dem es durch die Steigeleitung P entweicht. Werden au gekühlte + Pole verwendet, so ist über dem Hohlraume je Poles ein mit Wasser gefüllter Kasten F aus Wellblech an ordnet, der ausreicht, um die Wärme an der Dichtstelle un 60° zu halten. Auch bei den + Polen ohne Wasserkühlu wird die Anschlufsstelle durch die Leitungen Q und R sow gekühlt, dafs das Quecksilber der Dichtung nicht verdam Die Luft wird aus den Zilindern A und B durch die Sau leitung V mit umlaufenden Ölpumpen auf 0,005 mm Que silbersäule abgesaugt; nach einigen Monaten Betriebsda können die Pumpen abgeschaltet werden, da der Lichtbo soviel Gas verzehrt, dafs die Luftleere erhalten bleibt, f das Gefäfs vollständig gasdicht ist. Die Luftpumpe regelt s selbsttätig und bedarf keiner Aufsicht. Die Luftleere wird elektrischem Wege gemessen.

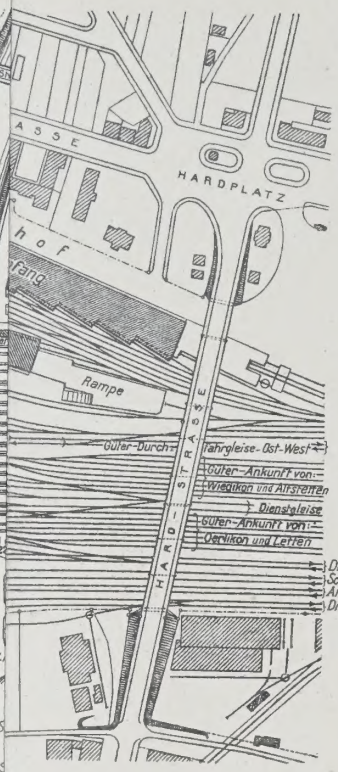
Der Gleichrichter wird für 200 und 500 amp gebaut. Du Schalten mehrerer solcher Einheiten neben einander kön beliebig grofse Stromstärken erzielt werden. Die übli Spannungen betragen 110 bis 700 V Gleichstrom, Ausbau 5000 V ist beabsichtigt. Die kleinste Leistung dieser Glei richter beträgt daher bei 110 V 22 kW, die gröfste bei 70 350 kW. Vier Gleichrichter der gröfsern Ausführung, auf einem gemeinsamen schmiedeeisernen Sockel angeord und zugleich angelassen und betrieben werden, bilden Einheit von 1400 kW. Die Drosselspulen zum Schalten einzelnen Zilinder neben einander, die Trennschalter und verbindenden Leitungen werden in dem Sockel untergebra Mehrere Sätze von Gleichrichtern können ohne Weiteres Drosselspulen neben einander geschaltet werden, so dafs Leistung einer solchen Anlage keine Grenzen gezogen s

Eine Regelung der abgegebenen Spannung ist nur du Veränderung der zugeführten möglich, wozu Induktionsreg Regel-Abspanner mit Stufenschalter oder Drosselspulen ben werden können.

Besondere Vorteile des Quecksilber-Gleichrichters sind geringe Gewicht, das Fehlen umlaufender Teile, die geri Wartung und Geräuschlosigkeit. Der Wirkungsgrad ist auf gewöhnlich günstig, die Nutzwirkung beträgt bei sachgemä Ausführung je nach der Belastung 0,8 bis 0,95.

Die Schaltung zeigt Abb. 11, Taf. 21. An die beiden + Pole werden die Pole der Wechselstromquelle angeschlossen, den Spannungsmittelpunkt den — Pol des Gleichstromkreises bil während die »Kathode« als + Pol dient. Zur Herabsetzung der sonst erheblichen Stromschwankungen werden zweckmäfsig





Gleise **3** bis **8** Richtung Wiedikon (Ost und Süd),
Gleise **8** bis **13** Richtung Örlikon (Nord und Nordos
Gleise **1, 2, 21, 22** Bereitschaftsgleise, Gleise **7** und **8** Gotthard,
3 und **4** Linksuferige Ortzüge, **8** und **9** Schaffhaus
5 und **6** Chur und Buchs, **10** und **11** Romanshor
Gleise **a** für Lokomotiven, **b** Aufstellgleise

Abb. 2. Schnitt A-B, Abb. 3.

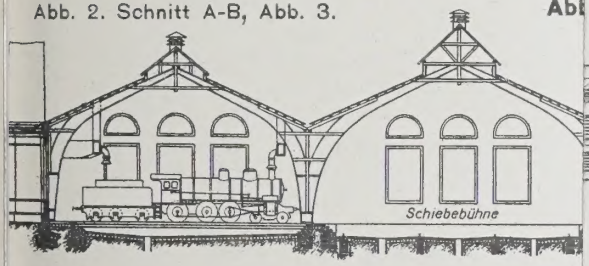
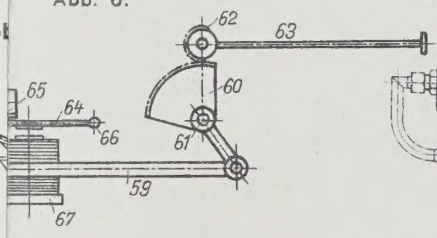


Abb. 6.



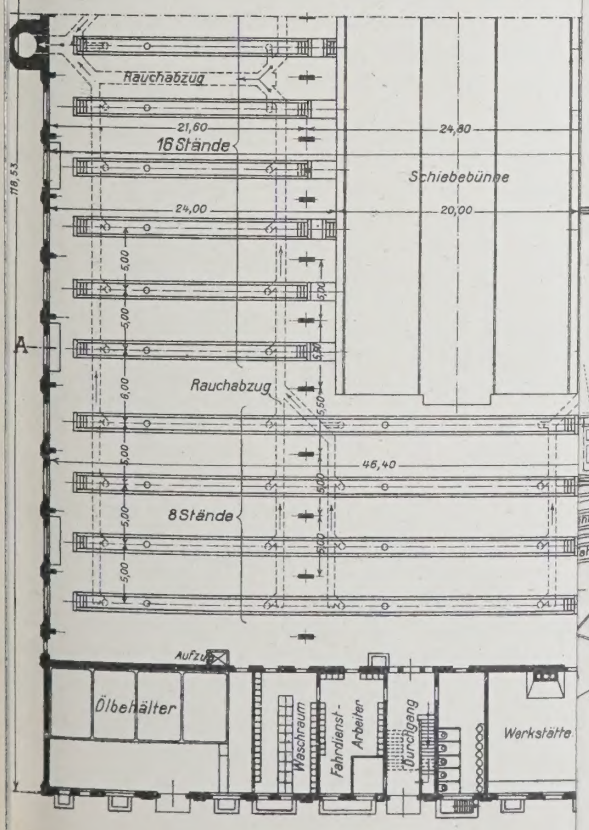
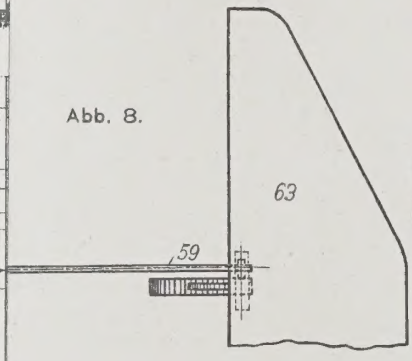


Abb. 8.



20. Ablaufberg mit Stellwerk,
21. Stellwerk, *22.* Dienstgebäude,
23. Abfertigung,
24. Gedeckte Umladerampe,
25. Militärrampe.

Abb. 9 bis 11.
Quecksilberdampf-Gleichrichter.
Maßstab 1:15.

Abb. 11. Schaltung.

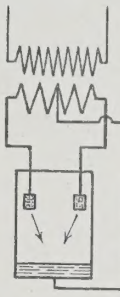


Abb. 9. Querschnitt.

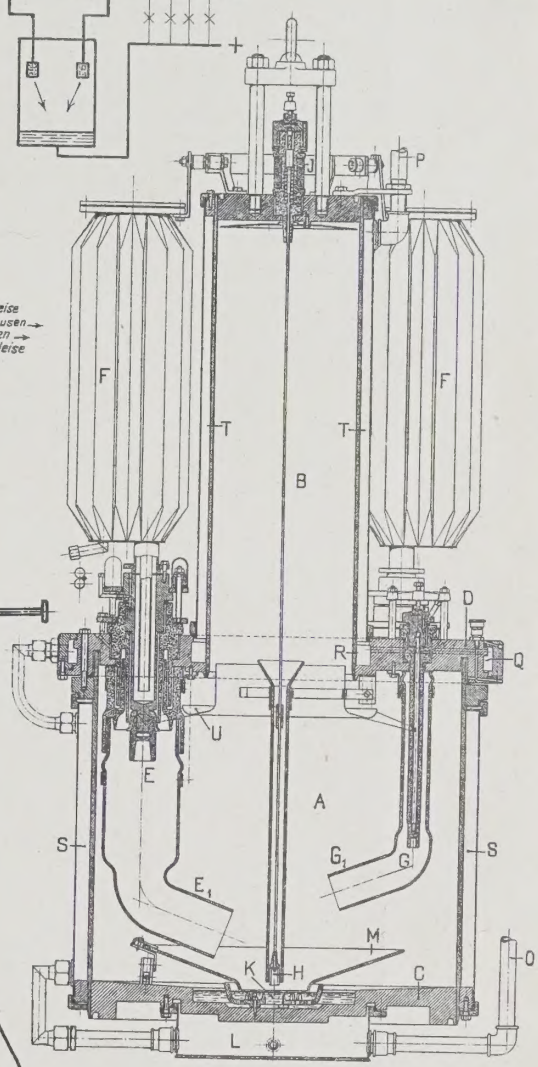
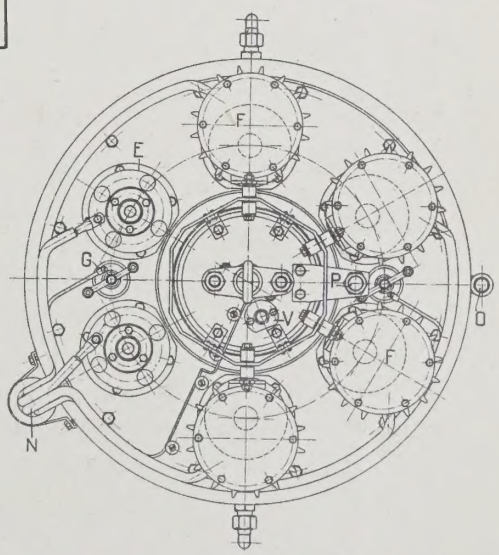


Abb. 10. Grundriß.

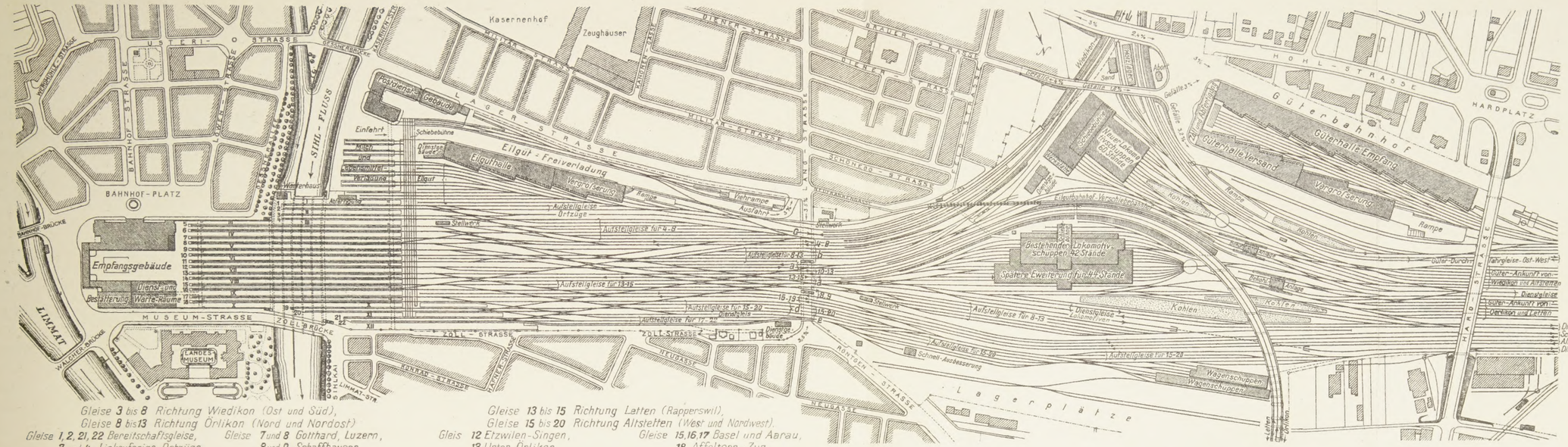


Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

n (Rapperswil).

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Umbau des Hauptbahnhofes Zürich. Maßstab 1:6000.



Gleise **3** *bis* **8** *Richtung Wiedikon (Ost und Süd),*
Gleise **8** *bis* **13** *Richtung Örlikon (Nord und Nordost)*
Gleise **1, 2, 21, 22** *Bereitschaftsgleise,* *Gleise* **7** *und* **8** *Gotthard, Luzern,*
3 *und* **4** *Linksuferige Ortzüge,* **8** *und* **9** *Schaffhausen*
5 *und* **6** *Chur und Buchs,* **10** *und* **11** *Romanshorn, St. Gallen,*
Gleise **a** *für Lokomotiven,* **b** *Aufstellgleise für* **8** *bis* **13**, **c** *Ortzüge*, **d** *Aufstellgleise für* **15** *bis* **20**, **e** *Dienstgleis.*

Gleise **13** *bis* **15** *Richtung Letten (Rapperswil),*
Gleise **15** *bis* **20** *Richtung Altstetten (West und Nordwest)*
Gleis **12** *Etzwilen-Singen,* *Gleise* **15, 16, 17** *Basel und Aarau,*
13 *Uster, Örlikon* **18** *Affoltern-Zug,*
13, 14, 15 *Meilen-Rapperswil,* **19** *und* **20** *Ortzüge Altstetten.*

Abb. 2. Schnitt A-B, Abb. 3.

Abb. 2 und 3. Neuer Lokomotivschuppen auf dem Hauptbahnhofe Zürich.

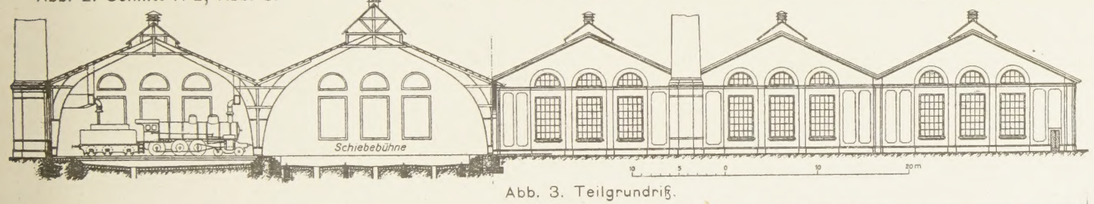
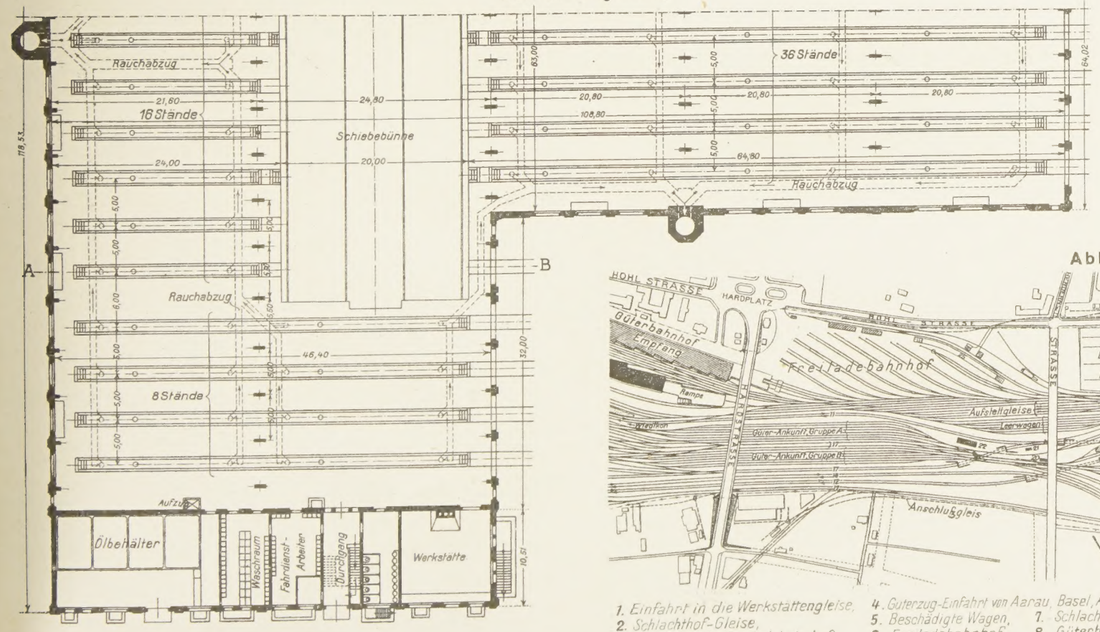


Abb. 3. Teilgrundriß.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 5.

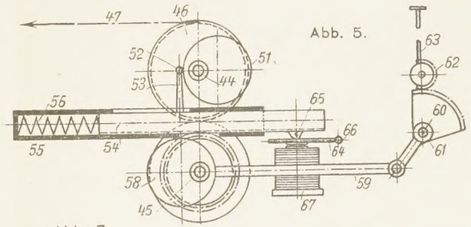


Abb. 6.

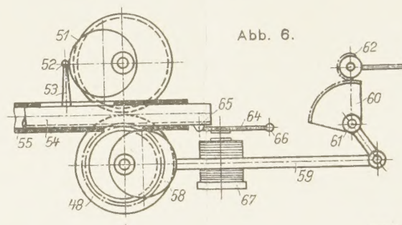


Abb. 7.

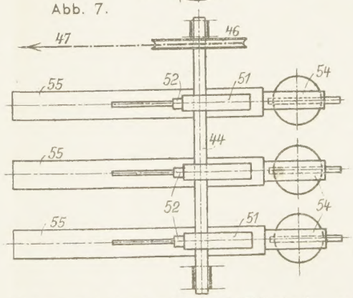


Abb. 5 bis 8. Vorrichtung zum selbsttätigen Jngangsetzen der Melde- und Brems-Einrichtungen an Wagen.

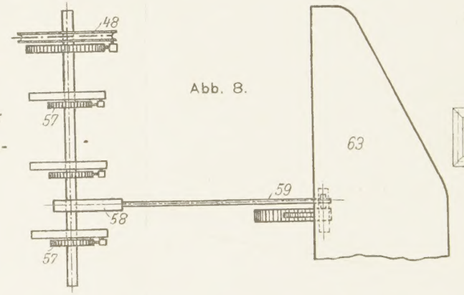


Abb. 8.

Abb. 9 bis 11. Quecksilberdampf-Gleichrichter.

Maßstab 1:15.

Abb. 11. Schaltung.

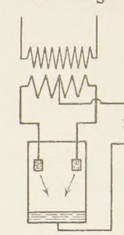


Abb. 9. Querschnitt.

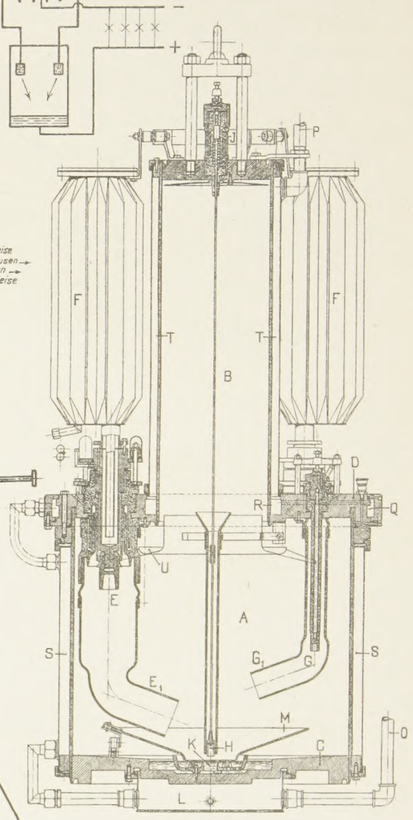


Abb. 10. Grundriß.

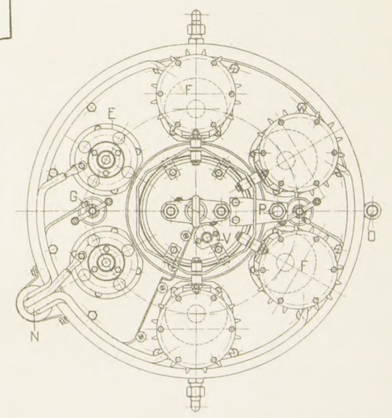
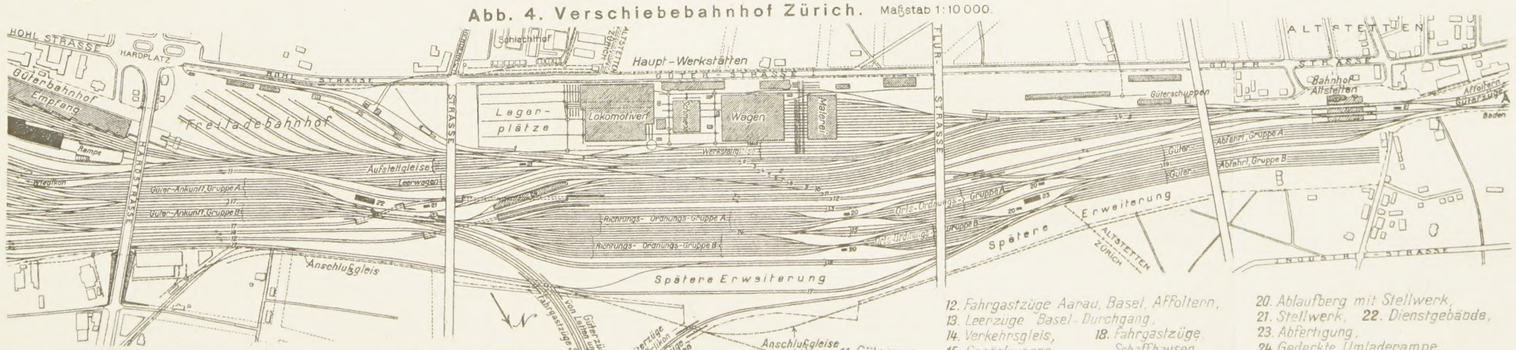


Abb. 4. Verschiebebahnhof Zürich. Maßstab 1:10 000.



1. Einfahrt in die Werkstättengleise,
2. Schlachthof-Gleise,
3. Ausziehgleis Freiladebahnhof;
4. Güterzug-Einfahrt von Aarau, Basel, Affoltern,
5. Beschädigte Wagen,
6. Freiladebahnhof;
7. Schlachthof,
8. Güterbahnhof,
9. Leerwagen,
10. Altstetten,
11. Güterzug-Durchfahrt Ost-West und West-Ost

Gruppe **A**: *Richtungen Wiedikon (Buchs, Chur, Gotthard, Luzern), Affoltern und Baden (Aarau, Basel, Koblenz).* *Gruppe* **B**: *Richtungen Örlikon (Schaffhausen, Winterthur, Bodensee, Uster) und Letten (Rapperswil).*

12. Fahrgastzüge Aarau, Basel, Affoltern,
13. Leerzüge Basel-Durchgang,
14. Verkehrsgleis,
15. Gepäckwagen,
16. Nach und von den Anschlußgleisen,
17. Dienstgleise
18. Fahrgastzüge Schaffhausen
19. Bereitschaftswagen
20. Ablaufberg mit Stellwerk,
21. Stellwerk,
22. Dienstgebäude,
23. Abfertigung,
24. Gedeckte Umladerampe,
25. Militärrampe.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Drosselspulen vor die + Pole und in den Gleichstromkreis geschaltet.

Seit 1911 sind in Deutschland und in der Schweiz Anlagen von 20 bis 400 kW in gröfserer Anzahl in Betrieb gesetzt. Über eine Anlage von 160 kW und 650 V, die 1915 für das Umformerwerk der Strafsenbahn durch das Tal der Limmat in Schlieren geliefert wurde, und eine Anlage für die Strafsenbahn in Deuben wird in der Quelle ausführlicher berichtet. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Württembergische Staatseisenbahnen.

In den Ruhestand getreten: Direktor Dr.-Ing. von Neuffer, Vorstand der Bauabteilung der Generaldirektion. Aus Anlafs seines Ausscheidens aus dem Dienste wurde ihm der Titel eines Präsidenten mit dem Range auf der dritten Stufe der Rangordnung verliehen.

Ernannt: Oberbaurat Lupfer zum Direktor und Vorstand der Bauabteilung der Generaldirektion; tit. Oberbaurat Kräutle bei der Generaldirektion zum Oberbaurat bei dieser Behörde.

Verliehen: Dem Präsidenten der Generaldirektion v. Stieler der Titel eines Staatsrates.

Aussig-Teplitzer Bahn.

Ernannt: Der ordentliche Professor des Eisenbahn- und Strafsen-Baues an der Technischen Hochschule in Wien, Zivilingenieur Kleinwächter zum Generaldirektor.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zum selbsttätigen Ingangsetzen der Melde- und Brems-Einrichtungen an Wagen.

D. R. P. 294802. O. Bender in Halle a. S.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 8 auf Tafel 21.

Zwischen den Gleisen sind zwei Wellen 44, 45 über einander gelagert, von denen die obere 44 eine Rillenscheibe 46 zum Stellen der Weichen und Signale durch Drahtzug 47 hat. Um nur die Rechtsdrehung dieser Scheibe auf die untere Welle 45 zu übertragen, sind die Rillenscheiben 46 und 48 lose auf die Wellen gesetzt und greifen mit Haken in die fest auf den Wellen sitzenden Sperräder ein. Zweimittige Scheiben 51 auf der Welle 44 verschieben bei ihrer Drehung je eine durch einen Hebel 53 mit einem Sperrbolzen 54 fest verbundene Rolle 52. Die Sperrbolzen sind in Hülsen 55 längs verschiebbar gelagert und stehen unter dem Drucke der Feder 56. Eine Verzahnung auf der Unterseite der Sperrbolzen greift in das Zahnrad des Sperrades 57. Die Hülse 55 hat Längsschlitze zur Aufnahme der Zahnstange und des Hebels 53. Eine zweimittige Scheibe 58 auf der Welle 45 greift durch ein Gestänge 59 in eine bei 61 drehbar gelagerte Zahnscheibe 60, die mit einem an der Sperrschiene 63 befestigten Zahnbogen 62 verbunden ist. Alle Sperrbolzen werden durch den Drahtzug 47 gespannt. Um die Bolzen für die Sperrung der Strecke auslösen zu können, werden sie in der Spannung durch eine hinter eine Nase 65 greifende, bei 66 federnd angeordnete Nase 64 gehalten, die als Anker des Magneten 67 ausgebildet ist.

Mit dem Ziehen des Signales und mit dem Stellen der Weichen durch den Drahtzug 47 werden die zweimittigen Scheiben 51 auf der Welle 44 um 360° gedreht und alle Sperrbolzen 54 unter ihnen durch den Hebel 53 so weit nach links verschoben, bis sie mit ihren Nasen 65 hinter die Sperrnase 64 greifen. Gleichzeitig wird auch die untere Welle 45 um 180° gedreht, so dafs ihre zweimittige Scheibe von der rechten in die linke Schlufslage gelangt und die Sperrschiene 63 um 90° dreht, die dadurch aufser Tätigkeit gesetzt ist; sie nimmt jedoch nach Vorbeirollen der letzten Achse des Zuges ihre Arbeitstellung wieder ein.

Soll die Strecke vorzeitig gesperrt werden, so wird die Arbeitstellung der umgelegten Sperrschiene dadurch herbeigeführt, dafs durch eine Taste der Strom in einem Magnet 67 geschlossen wird. Die Sperrung 64 gibt dann die Nase 65 des Sperrbolzens 54 frei, so dafs dieser in seine Endlage zurückschnellt. Dabei wird die Welle 45 durch die Verzahnung 57 um 80° weiter gedreht, so dafs jetzt die Sperrschiene ihre sperrende Stellung wieder einnimmt.

Nach Beseitigung des Hindernisses wird die Sperrung der Strecke dadurch aufgehoben, dafs der Strom in einem zweiten Magnet 67 geschlossen wird, wodurch der zweite Sperrbolzen 54 frei wird und die Welle 45 wieder um 180° dreht; damit ist die Sperrschiene wieder umgelegt. Die letzte Achse des Zuges schliefst dann den Strom im dritten Magnet 67, so dafs die Sperrschiene ihre Arbeitstellung wieder einnimmt. G.

Drehscheibe mit starr durchlaufenden Längsträgern.

D.R.P. 296037. Firma J. Vögele in Mannheim.

Die sehr langen Träger neuerer Drehscheiben werden bei überwiegender Stützung mitten durch den Königstuhl sehr hoch, die Gruben also sehr tief, und ungleichmäfsige Senkungen der Stützen erschweren oder hindern den Betrieb. Zur Hebung der Mängel werden an allen Stützpunkten Blatt- oder Schrauben-Federn oder dergleichen zwischen die Hauptträger und die Stützlager eingeschaltet. B—n.

Wagenschieber.

D.R.P. 294063. F. Meyer in Zürich.

Zur Verbesserung der Verbindung zwischen dem Stofsarme und dem Handhebel und zur Erhöhung der Schubwirkung wird ein Druckbolzen zwischen diese beiden Teile eingeschaltet, der durch den Handhebel verschoben wird und gegen den Stofsarm wirkt. Dieser Bolzen wird in einer auf der Grundplatte des Schiebers drehbar gelagerten Hülse geführt, in der auch der Handhebel gelagert ist und geführt wird.

B—n.

Bücherbesprechungen.

Versuche mit Dampflokomotiven, ausgeführt vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt im Jahre 1913. 1916, Verlag von F. C. Glaser, Berlin SW. 68, Lindenstrafse 80.

Das Druckstück bringt die Ergebnisse einer Reihe von Versuchfahrten zur Feststellung der Leistung und Wirtschaft von Lokomotiven der preufsischen Staatsbahnen, die 1913 teils unmittelbar unter Benutzung eines Mefswagens*) vom Eisenbahn-Zentralamte, teils von den Direktionen im Betriebe nach einem vom Eisenbahn-Zentralamte herausgegebenen Plane ausgeführt wurden. Der reiche Inhalt umfafst folgende Versuche:

Abschnitt I. Einzelversuche mit Dampflokomotiven.

Abteilung A: Versuche mit S- und P-Lokomotiven mit Schlepptender.

2 B . T . ⌐. S-Lokomotive Breslau 634, Gattung S_6, mit Gleichstrom und Kolbenschiebersteuerung.

*) Organ 1915, S. 38; 1916, S. 36 und 253.

2 C . T . ⌐. P-Lokomotive Halle 2435, Gattung P_8, mit vierreihigem Überhitzer und Vorwärmer.

2 C . IV . T . ⌐. S-Lokomotive Cassel 1001, Gattung S_{10}, mit Schiebern verschiedener Bauart.

Abteilung B: Versuche mit G-Lokomotiven mit Schlepptender.

D . T . ⌐. G-Lokomotive Magdeburg 4816, Gattung G_8, mit Kammerschiebern nach Hochwald.

D . T . ⌐. G-Lokomotive verstärkter Bauart Posen 4882, Gattung G_8^1, mit vierreihigem Überhitzer, Speisewasservorwärmer und Kanalkammerschieber nach Angaben des Eisenbahn-Zentralamtes.

Bestimmung der günstigsten Abmessungen für Blasrohr und Schornstein von E . T . ⌐. G-Lokomotiven, Gattung S_{10}.

Abteilung C: Versuche mit Tenderlokomotiven.

1 C . T . ⌐. P-Tenderlokomotive, Gattung T_{12}.

a) Untersuchung der Abmessungen von Schornstein und Blasrohr.
b) Erprobung eines in die Heizrohre eingebauten Zugreglers.
c) Versuche mit einer Steuerung mit Schleife nach Kuhn.
d) Untersuchung der Schieber nach Hochwald auf Dampfdichte.

Untersuchung der Abmessungen von Schornstein und Blasrohr der E . T . ⌐. G-Tenderlokomotive Erfurt 8135, Gattung T_{16}.

E . T . ⌐. G-Tenderlokomotive verstärkter Bauart Kattowitz 8134, Gattung T_{16}.

Abschnitt II. Versuche mit Einzelteilen von Lokomotiven.

Speisewasservorwärmer.

Nachträgliche Ausrüstung vorhandener Lokomotiven mit Vorwärmer.

a) 2 B . S-Lokomotive Altona 234, Gattung S_3.
b) 2 B . P-Lokomotive Altona 1913, Gattung P_4.

Versuche mit einer Einrichtung zum Verzehren des Rauches nach Schleyder.

Versuche mit Funkenfängern verschiedener Bauart.

Versuche zur Ermittelung des Einflusses der Gröfse der freien Rostflächen in Lokomotivkesseln.

Versuche mit der 2 B . S-Tenderlokomotive Breslau 631 zur Ermittelung des günstigsten Verhältnisses der Länge des Feuerschirmes zu der des Rostes.

Abschnitt III. Betriebversuche mit Lokomotiven.

Allgemeine Bestimmungen über die Durchführung der Betriebversuche.

Vergleichversuche zwischen sechs D . G-Tenderlokomotiven, Gattung G_8, mit Kolbenschieber, Lentz- und Stumpf-Steuerung und über den Einfluss der Einrichtung zum Mindern des Rauches nach Markotty.

Vergleichversuche mit Schiebern verschiedener Bauart an 2 C . T . ⌐. P-Lokomotiven, Gattung P_8.

Von den während der Versuche vorzunehmenden Kessel-, Maschinen- und Widerstand-Messungen wurde die Mehrzahl durch Ablesung gewonnen und in Bücher eingetragen. Mit Selbstschreibern im Mefswagen konnten folgende Mefswerte aufgezeichnet werden: Die Zugkraft am Tenderzughaken in kg, die Geschwindigkeit V km/st, die Beschleunigung und Beschleunigungarbeit einschliefslich der durch die wechselnden Neigungen der Strecke bedingten zusätzlichen Kräfte und der zugehörigen Arbeit.

Die Zahlenwerte aus den Aufschreibungen wurden nach Beendigung des Versuches auf Millimeterpapier aufgetragen und ergeben Schaulinien. Zur bessern Übersicht sind die Schaulinien der Kesselmessungen auf einem, die der Geschwindigkeit, der Zugkraft, der Leistungen am Zughaken und Kolben und des Wirkungsgrades auf einem zweiten Bogen zusammen gestellt; den Kopf des Bogens bildet der Längenplan der Versuchstrecke. Die Versuchfahrten des Eisenbahn-Zentralamtes sind meist auf der Flachlandstrecke Wustermark-Lehrte und der Bergstrecke Grunewald-Mansfeld ausgeführt; Versuchlokomotiven, die für besondere Streckenverhältnisse gebaut sind, werden unter Benutzung des Mefswagens auf diesen Sonderstrecken geprüft.

Die Betriebversuche, die zur Ergänzung oder statt der vom Eisenbahn-Zentralamte ausgeführten Einzelversuche nach Abschnitt I und II von den Direktionen im Betriebe vorgenommen werden, unterliegen zur Sicherung der Einheitlichkeit folgenden Grundsätzen:

a) Die zu vergleichenden Lokomotiven müssen sich in gleich gutem Zustande befinden, gleichalterig und gleich lange Zeit seit der letzten gröfsern Ausbesserung im Betriebe sein. Am geeignetsten sind neu angelieferte oder ausgebesserte Lokomotiven.

b) Die Lokomotiven müssen den gleichen Dienst verrichten, sie werden daher zweckmäfsig in einer Dienstgruppe vereinigt.

c) Vorspann, Leerfahrten, Verschiebe- und Bereitschaftdienst müssen möglichst vermieden werden.

d) Die Art und Mischung der Kohle mufs genau festgelegt werden.

e) Die an den Versuchen beteiligte Lokomotivmannschaft wechselt während der Versuchzeit in bestimmten Zeitabständen, so dafs bei Schlufs der Versuche jede Mannschaft jede Lokomotive die gleiche Zeit gefahren hat.

f) Bei Beginn und Beendigung der Versuche ist der auf dem Tender befindliche Kohlenvorrat festzustellen.

g) Bei Wassermessungen mufs die Schwimmereinrichtung auf ihre Richtigkeit und Gangbarkeit geprüft werden. Der Wasserstand im Kessel mufs bei Beginn und Beendigung der Versuche gleich sein.

Als Einheit der Leistung wird für die Betriebversuche das tkm verwendet. Zur Feststellung der Leistung dienen zwei Vordrucke, der Zugführermeldezettel und der einfachere Leistungzettel. Die Quelle bringt aufser den sehr zahlreichen und umfangreichen Zahlenreihen zum Beweise der aus den Ergebnissen gewonnenen Schlufsfolgerungen Schaubilder und Zeichnungen der bei den Versuchen benutzten Lokomotiven neuerer Bauart in reicher Fülle. Es ist beabsichtigt, die Veröffentlichung weiterer Versuche folgen zu lassen. A. Z.

Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Verkehr- und Eisenbahn-Verwaltungen.

1. Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1915. Berlin 1917. Preufsische Verlagsanstalt, G. m. b. H.

2. Schweizerische Eisenbahnstatistik 1915, Band 43. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement, Bern 1917.

3. Verband Grofs Berlin. Verwaltungsbericht, umfassend die Zeit vom 1. April 1912 bis 31. März 1916. Verkehr. Berlin 1917.

Dieser die ersten vier Jahre der Entwickelung der Anlagen für den Verkehr im Zweckverbande Grofs Berlin darstellende Bericht verdient die Aufmerksamkeit weitester Kreise, da er eine der wertvollsten Grundlagen für die Klärung der vielseitigen und schwierigen Fragen des Gebietes der Bewältigung grofsstädtischen Verkehres bildet. Besonders die Entscheidung über die Wahl der Art und über die zweckmäfsige Ausdehnung und Netzbildung der städtischen Schnellbahnen unter europäischen Verhältnissen fallen in diesen Zeitabschnitt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 11. Heft. 1917. 1. Juni.

Die Anlagen für Verkehr und Betrieb des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork.

Brugsch, Regierungsbaumeister, z. Z. Wartelager.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 22.

I. Allgemeine Übersicht.

Die ungünstige Lage des Hauptstadtteiles von Neuyork f der Insel Manhattan, auf der sich die hoch entwickelten eschäft- und Wohn-Gebiete befinden, umgeben von den breiten asserläufen, dem Hudson- und Ost-Flusse, hatten der Technik i der Einführung der Fern- und Vorort-Bahnen grofse Schwierig-iten in den Weg gelegt. Die Technik befand sich zur Zeit r Einführung der Eisenbahnen noch in den Kinderschuhen, so-fs die Überwindung der breiten Ströme durch Brücken oder nnel mit unerschwinglichen Kosten verbunden schien. Man fs deshalb die von Süden von Philadelphia einzuführende nnsylvaniabahn, abseits vom Hauptverkehre, in Jersey City den. Den Verkehr über den breiten Hudsonfluſs, weiter in s Geschäftviertel von Neuyork, das etwa südlich der 59. Strafse gt, oder zu den Wohngebieten Bronx, Long-Island, Brooklyn rmittelten zunächst Fähren zu den verschiedenen Landestellen der Insel Manhattan und der Vorstadt Brooklyn. Zu Fufse r mit Fuhrwerk durch belebte Strafsen waren noch weite ge bis zum Reiseziele zurück zu legen. Umsteigen, Zeit-lust, Unbilden des Wetters, Kosten und unbequeme Beförderung Gepäckes wirkten sehr erschwerend für die Reisenden.

Ähnlich lagen die Verhältnisse für die Einführung der g-Island Eisenbahn von Osten. Die Bahn endete in Long-nd und war durch den breiten Ostfluſs von der Insel Manhattan rennt.

Die Steigerung des Verkehres in den letzten Jahrzehnten mehrte die Schwierigkeiten des Betriebes und Verkehres diesen Bahnen, sodafs Abhülfe nötig wurde. Bereits 1902 ann man daher mit der Aufstellung von Entwürfen zur iterführung der Pennsylvaniabahn bis in das innere Stadt-iet, die nach einer Vorarbeit von acht Jahren zu folgender ung führten.

Die bisher in Jersey City und Long-Island endenden Bahnen*) den durch Tunnel unter den beiden Strömen zu einem, en im verkehrreichsten Stadtgebiete von Neuyork liegenden ptbahnhofe der Pennsylvaniabahn vereinigt, dessen Lage und allgemeine Anordnung früher*) mehrfach beschrieben sind.

Die ganze Erweiterung von Neuyork durch Tunnel der Pennsylvaniabahn umfafst einen Anschlufsbahnhof an das alte Bahnnetz östlich von Neuark, eine zweigleisige Hochbahn quer durch die Hackensack-Wiesen, zwei getrennte Röhrentunnel unter Bergen Hill und dem Hudsonflusse, die zu dem Bahnhofe der Pennsylvaniabahn auf der Insel Manhattan führen, ferner vier Tunnel quer durch die Stadt und unter dem Ostflusse und einen grofsen Sammel- und Verschiebebahnhof Sunnyside**) in Long-Island, wo die Ordnung der Züge erfolgt. Dieser Bahnhof hat Verbindung mit der Long-Island-Bahn.

Im Anschlusse an die früheren Mitteilungen sollen hier die Einrichtungen für Betrieb und Verkehr des grofszügig angelegten Hauptbahnhofes besprochen werden.

Den Gleisplan des Hauptbahnhofes enthält Abb. 1, Taf. 22. Die Verlegung des Bahnhofes in das verkehrreichste Stadtgebiet bedingte die sparsame und doch nutzvolle Verwertung des teuern Grund und Bodens. Die Zahl der Bahnsteiggleise und der anschliefsenden Gleisgruppen ist so bemessen, dafs die Leistung der Anschlufstunnel voll ausgenutzt werden kann, die für jeden Tunnel 26 Züge in der Stunde, für alle sechs Tunnel 156 Züge stündlich beträgt. Es ist zunächst dem für die nächste Zukunft zu erwartenden Verkehre Rechnung getragen, aber auch für spätere Steigerung ist Vorsorge getroffen. Ohne grofse Betriebstörungen können Erweiterungen vorgenommen werden, indem unter dem Hudson zwei weitere Tunnel, im Ganzen also vier, und unter dem Ostflusse ebenfalls zwei Tunnel, im Ganzen dann sechs, angeschlossen werden können.

Die westlich von Neujersey in den Bahnhof mündenden Gleise werden zunächst in sechs, für jede Richtung drei, gespalten. In der Nähe der IX. Avenue verzweigen sich die Gleise durch zwei doppelte Weichenstrafsen nördlich und südlich in 21 Bahnsteiggleise. An der Ostseite vereinigen sich dann die Gleise wieder in zwei Gruppen, abgesehen von fünf Gleisen,

*) Die allgemeine Übersicht ist 1916, Taf. 28, Abb. 26 und 1916, 31 früher mitgeteilt.

*) Organ 1907, S. 102; 1911, S. 221; 1916, S. 192; Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Aufl., II. Band, S. 583.

**) Organ 1911, S. 2-3 und 436.

von denen eine für Züge der Long-Island-Bahn zum Tunnel unter der 33. Strafse, die andere zum Tunnel unter der 32. Strafse führt. Die fünf in der Südostecke des Bahnhofes stumpf endenden Gleise werden zukünftig in zwei Tunneln unter der 31. Strafse fortgesetzt (Gleisplan Abb. 1, Taf. 22).

Die Ecken des in rechteckigen Blöcken rechteckig angelegten Bahnhofes waren wertvoll für Standgleise. Zusammenstellung I zählt die Gleise und Bahnsteige auf.

Zusammenstellung I.

Zahl der Bahnsteiggleise	21
„ „ Bahnsteige für Fahrgäste	11
„ „ „ „ Post	2
„ „ „ „ Eilgut, zukünftig .	4
Fassung aller Aufstellgleise . . .	181 Wagen.

Abmessungen.

4 Bahnsteige	je 6,4 m	breit,	275 m lang,
4 „	„ 6,4 „	„	320 „ „
2 „	„ 4,9 „	„	305 „ „
1 Bahnsteig für Abfahrt nach Long-Island	14,30 „	„	227 „ „
2 Bahnsteige für Post			114 „ „

Der längste Bahnsteig Nr. 6 ist 378 m lang.

Das amerikanische Kriegsamt gestattet das Kreuzen des Hudsonflusses nur unter Wasser im Tunnel. Hierdurch war eine tiefe Lage für den Personenbahnhof gegeben. Für die Anordnung des Empfangsgebäudes kamen zwei Lagen, über oder neben den Gleisen, in Frage; erstere erwies sich vorteilhafter und ist in geschickter Weise ausgebildet. Abgesehen davon, dafs beträchtliche Kosten für Grunderwerb gespart wurden, haben sich weitere Vorteile für den Verkehr der Fahrgäste ergeben. Das Gebäude liegt quer über den Gleisen auf einer grofsen Zahl von Stützen. Da die Züge elektrisch betrieben werden, so fallen Rauchbelästigungen fort. Bei der Lage des Gebäudes über den Gleisen konnten die Warteräume in nächster Nähe der Bahnsteige liegen. Treppen sind zwar nicht zu vermeiden, waren aber auch bei jeder andern Lage nicht zu umgehen. Das Gebäude umfafst mehrere Häuserblöcke und ist allseitig von Strafsen begrenzt, daher von allen vier Seiten zugänglich. Die für die Reisenden wichtigsten Warteräume liegen in der Mitte des Gebäudes leicht auffindbar und so, dafs von ihnen kürzeste Wege zu den Bahnsteigen führen. Bei der Anordnung der Hallen für Abfahrt und Ankunft, die durch Treppen mit den Bahnsteigen verbunden sind, wird in Deutschland Wert darauf gelegt, dafs sich die Wege der ankommenden und abfahrenden Reisenden nicht störend kreuzen. Die Einrichtung der Pennsylvaniabahn ist in dieser Beziehung besonders hervorzuheben und eigenartig. Für Abfahrt und Ankunft sind nämlich getrennte Treppen vorhanden. Von einer Halle für Abfahrt in der Höhe des Hauptwartesaales führen beiderseits Treppen zu den Bahnsteigen. Ein Stockwerk tiefer liegt, gegengleich zu ersterer, die Halle für Ankunft. Diese Halle liegt tunlich niedrig über den Bahnsteigen. Die Treppen der Halle für Abfahrt sind zwar fast doppelt so hoch, werden aber auch nur abwärts benutzt. Die sehr geschickte Anordnung zeigen Textabb. 1 und 2. Treppen sind zu beiden Seiten der Treppenhallen eingebaut, sodafs die Reisenden grofse Freiheit der Bewegung haben. Um die untere Treppenhalle nicht zu verdunkeln, ist die Decke aus Glasprismen hergestellt. Dafs die Halle für Abfahrt wegen dieser Anordnung schmaler gehalten werden mufste, ist ohne Bedeutung, da die Ankommenden schnell abgehen.

Abb. 1. Die Treppen der Halle für Abfahrt.

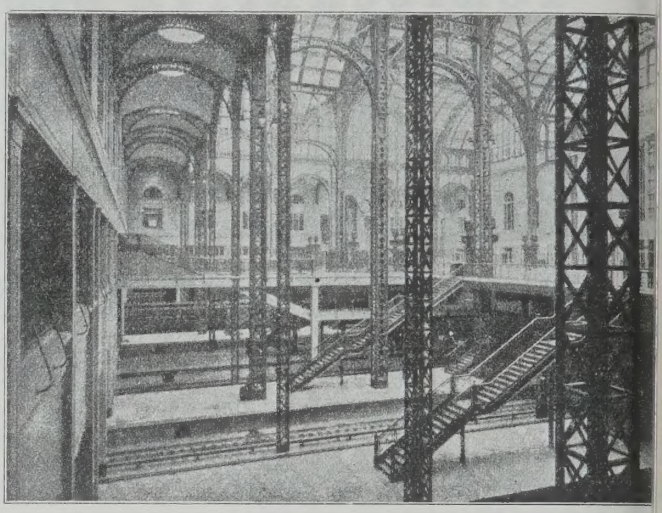
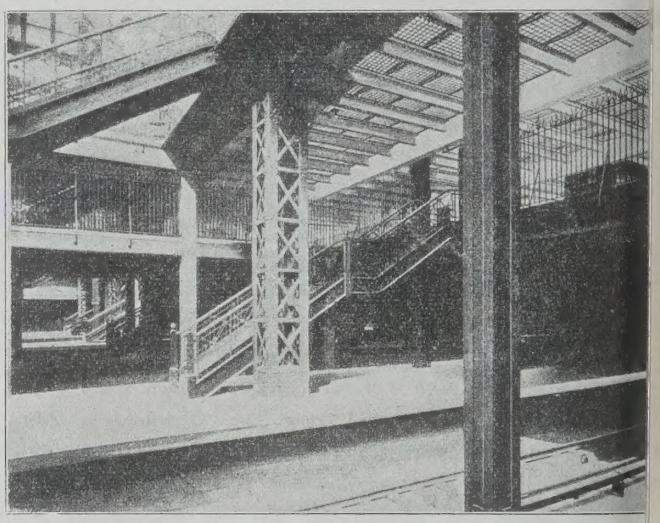


Abb. 2. Bahnsteige und Treppen zur untern Treppenhalle für Ankunft.



Der Haupteingang liegt an der VII. Avenue (Textabb. 3 bis 5). Von hier aus führt ein breiter Bogengang zu den Warteräumen. Am Ende des Bogenganges liegen beiderseits die Speiseräume. Der Bogengang mündet in gerader Richtung auf den ein Stockwerk tiefer liegenden Hauptwartesaal, der in seinen gewaltigen Mafsen dem Hauptschiff von St. Peter in Rom entspricht. Der Hauptwartesaal enthält Fahrkartenschalter und Schalter für Gepäckabfertigung. Westlich folgen zwei kleinere Warteräume für Männer und Frauen. Weiter westlich schliefst in der Höhe dieser Räume die Treppenhalle für Abfahrt an (Textabb. 6), unter dieser liegt die Treppenhalle für Ankunft (Textabb. 5 und 6). Beide Treppenhallen sollen mit den zukünftigen Schnellbahnen der VII. und VIII. Avenue verbunden werden. Gegenwärtig wird der Gang für die Züge der Long-Island-Bahn als Ausgang zur 34. Strafse benutzt.

In der Richtung der 31. und 33. Strafse, mit Einfahrten

Abb. 3. Grundriß des Empfangsgebäudes in Höhe der Straßen.

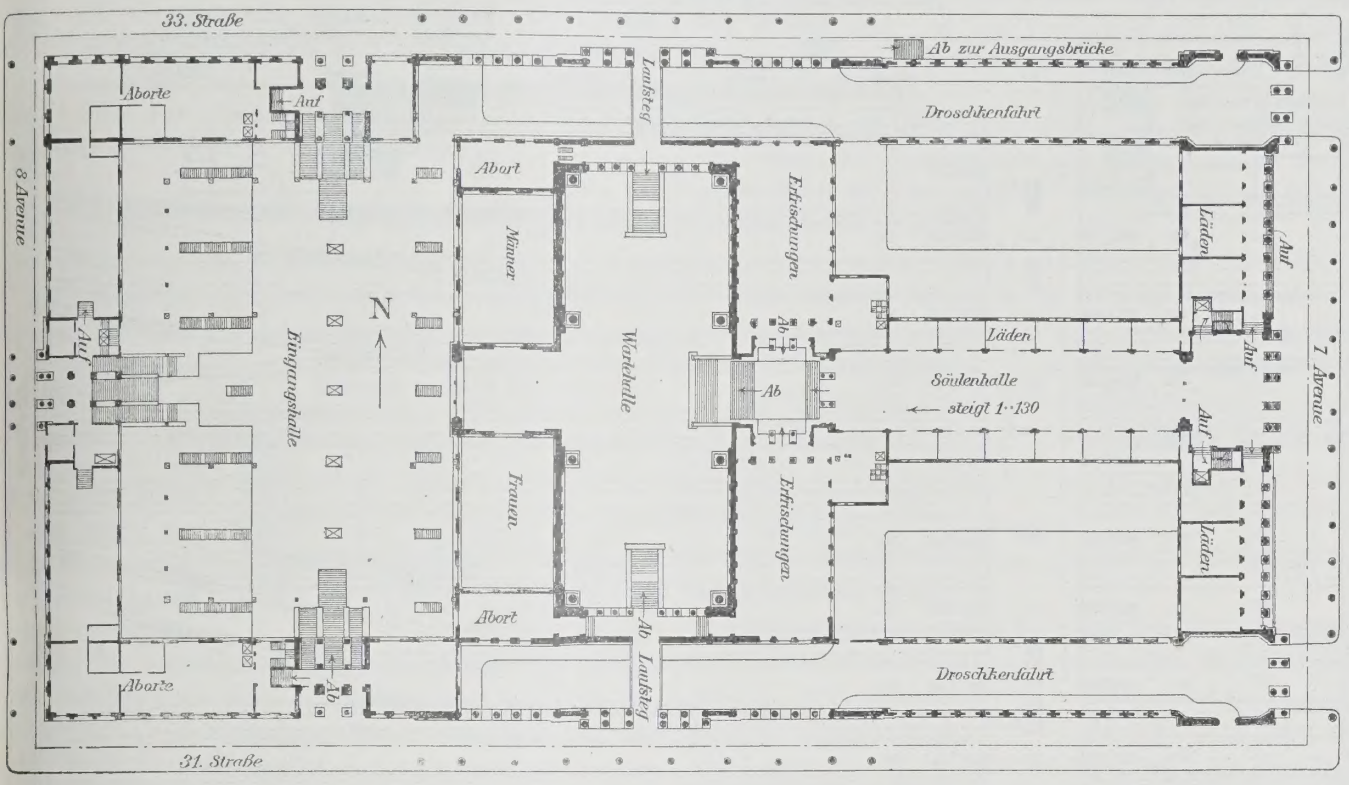


Abb. 4. Grundriß des Empfangsgebäudes in Höhe des Hauptwartesales.

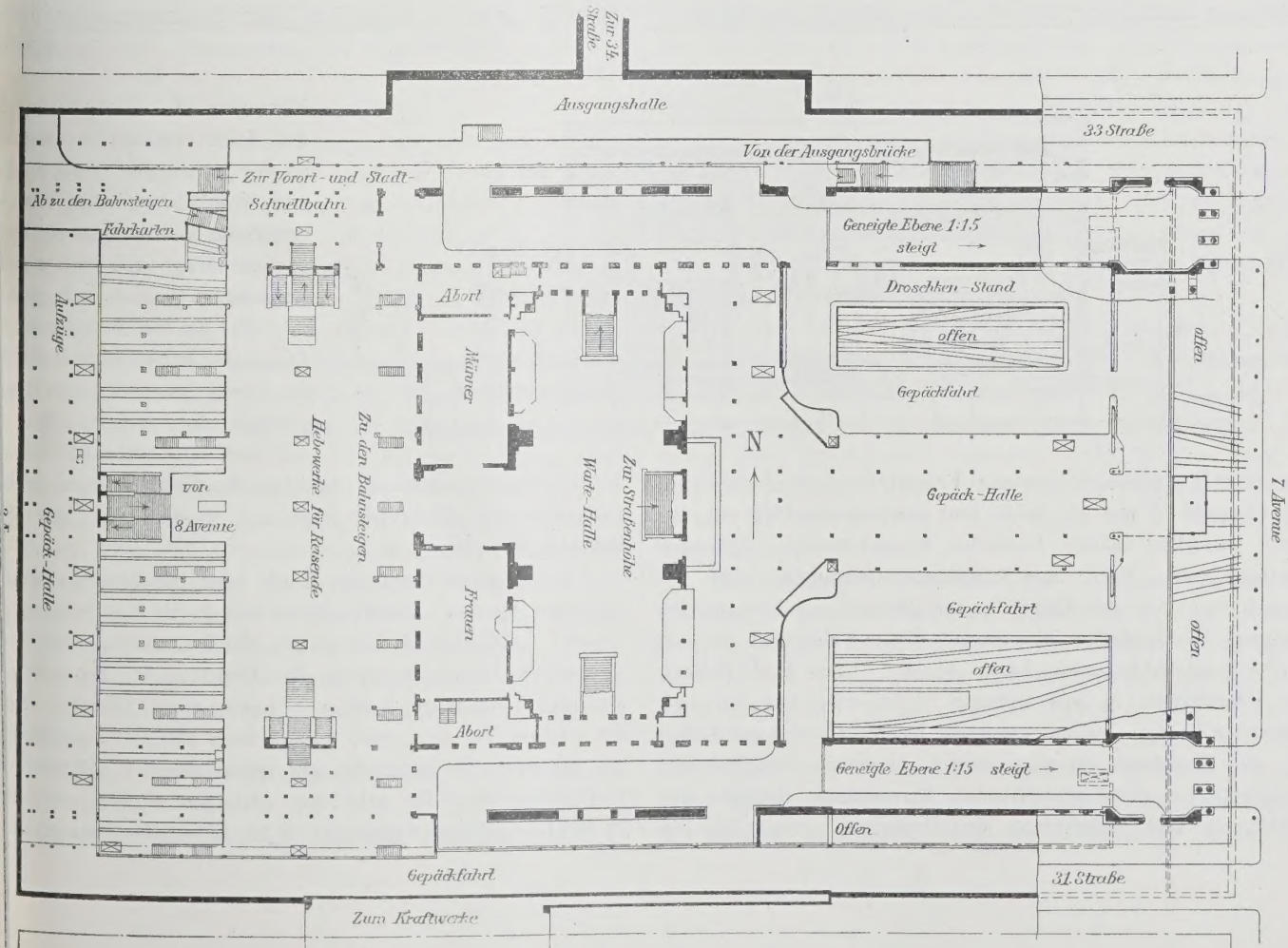


Abb. 5.

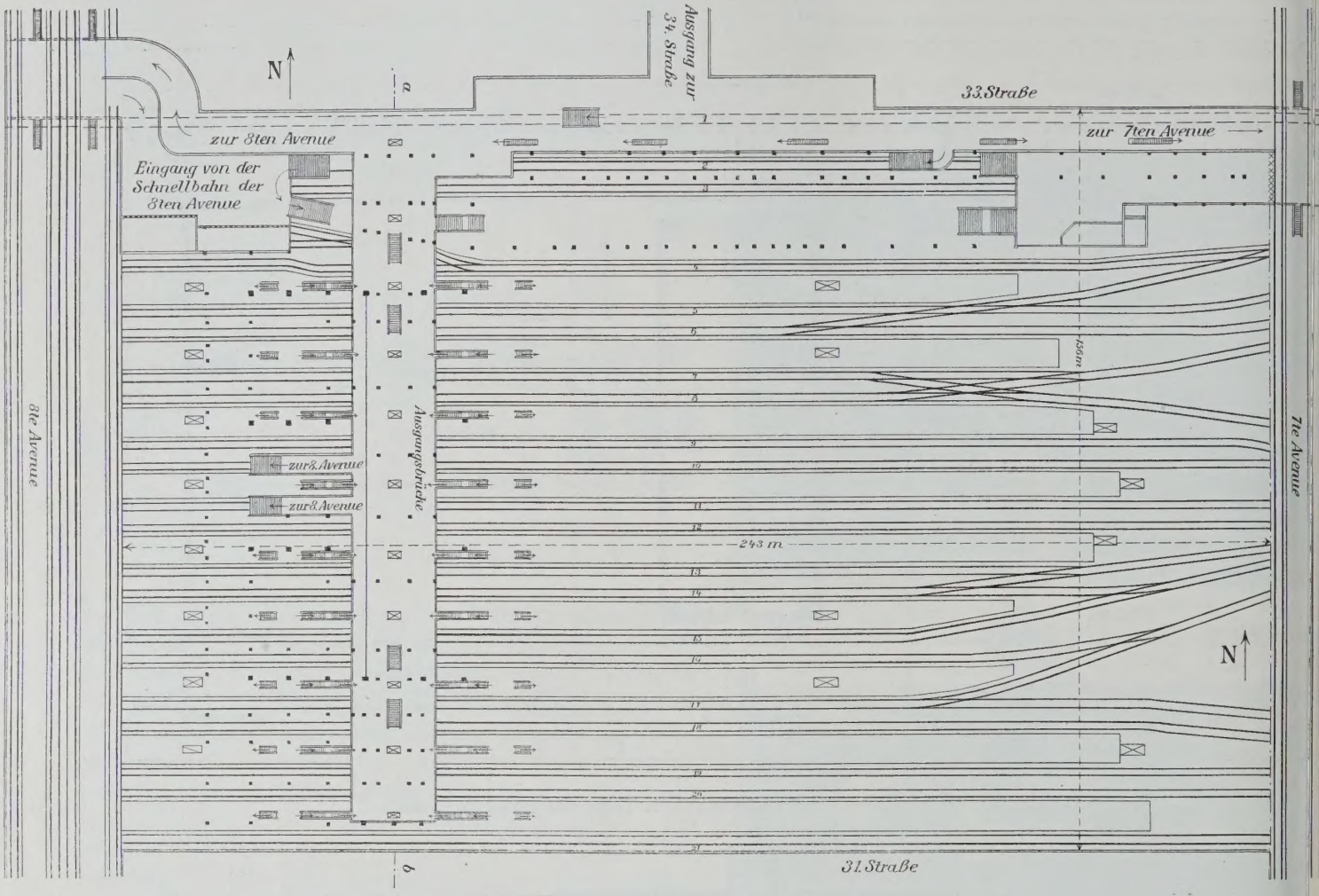
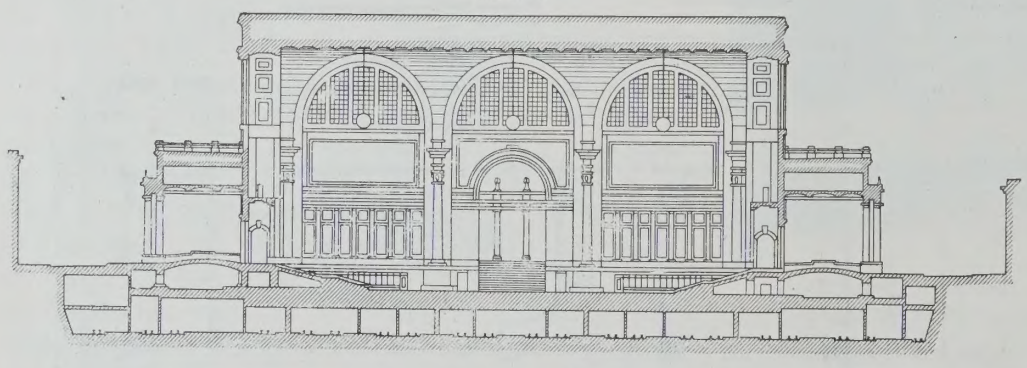


Abb. 6.



von der VII. Avenue, führen zwei Fahrstrafsen zum Hauptwartesaal (Textabb. 3 und 4); beide sind sehr zweckmäßig mit den unter den Bogengange liegenden Gepäckräumen verbunden (Textabb. 4). Nach amerikanischem Gebrauche wird das Gepäck nicht von den Reisenden mitgebracht, sondern zur Abfertigung Gesellschaften übertragen, deren Fuhrwerke bequem an die Gepäckabfertigung fahren können. Diese Einbeziehung der Fahrstrafsen in das Gebäude findet man nur bei ausländischen Bahnen, bei uns geschieht in dieser Beziehung wenig.

Die Anordnung ist mustergültig, besonders bezüglich der Verteilung der wichtigsten Räume: Warteräume, Ausgabe der Fahrkarten und Abfertigung des Gepäckes. Diese für die Reisenden wichtigsten Räume e gen leicht auffindbar zusam an der günstigsten Stelle, zu und Wagen von allen Stra erreichbar und so, dafs von ih aus die Wege von und zu Bahnsteigen tunlich kurz sin

Für die von der Long-Isl Eisenbahn kommenden Reisen des Vorortverkehres ist im Ha gebäude ein besonderer Teil der Nordseite unter und ent

der 33. Strafse mit einem besondern Warteraume, einem bre Bahnsteige für abfahrende Züge und Verbindungen mit Bahnsteigen vorgesehen.

Der Bahnhof kann als Kopf- oder Durchgangs-Bah betrieben werden, überwiegend wird er als Kopfbahnhof braucht. Alle Züge werden gemäfs den Bestimmungen für G Neuyork elektrisch betrieben, die Fernzüge der Pennsylva und der Long-Island-Bahn mit Lokomotiven, die Vorort der letztern durch Antrieb aller Achsen mit Vielfachsteuer Die Leistung des Bahnhofes soll später durch Einführung Vielfachsteuerung für alle Züge gesteigert werden. Von 21 Bahnsteiggleisen werden Nr. 1 bis 16 von der Pennsylva

bahn im regelmäfsigen Betriebe, Nr. 17 bis 21 von der Long-sland-Bahn benutzt.

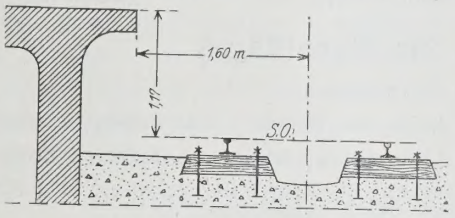
Die Züge der Pennsylvaniabahn setzen aufser gewissen, uf kürzeren Strecken verkehrenden Schnellzügen von Phila-lelphia nach der Entleerung ihren Weg durch den Ostflufs-Tunnel zum Sunnysidebahnhofe in Long-Island fort, wo sie ewendet, gereinigt und für die Rückfahrt bereit gestellt erden. Diese Schnellzüge von Philadelphia und alle Züge on Long-Island werden im Bahnhofe abgefertigt.

II. Beschreibung der Anlagen im Einzelnen.

II. A) Bahnsteige.

Die Bahnsteige sind als Inselbahnsteige bündig mit den ufsböden der Wagen angelegt (Textabb. 7), eine Neuerung uf amerikanischen ernbahnen, die in uropa seit langer eit eingeführt ist, eil sie den Verkehr it den Wagen be-nders für schwäch-che oder Lasten agende Fahrgäste rleichtert, das Abfertigen der Züge beschleunigt, bei tief lie-enden Bahnhöfen die Höhe der Treppen und Fahrstühle ein-hränkt, das Überschreiten der Gleise ausschliefst und das nbringen von Leitungen und Maschinen für Fahrstühle, Signale nd sonstige elektrische Ausstattungen erleichtert.

Abb. 7. Querschnitt durch den Bahnsteig.



Nachteile entstehen für den Querverkehr mit Gepäck, der epäcktunnel erfordert. Im Anschlusse an diese sind im ebäude besondere Durchfahrten für Gepäck vorgesehen.

II. B) Tunnelstrafsen.

Das ganze Gebiet des Bahnhofes ist mit einer ausgedehnten nnelanlage unter den Gleisen ausgebaut, weil der Keller r das Gebäude fehlte und um ungehinderten Quer- und ings-Verkehr zu ermöglichen. Diese Tunnel dienen zum nterbringen der vielen und starken Leitungen für Wasser, mpf, Gas, Luft und elektrischen Strom in übersichtlicher d zugänglicher Lage, für den Gepäck-, Post- und Eilgut-rkehr. Wegen der hohen Bahnsteige gaben Tunnel die nzige Möglichkeit für den Querverkehr. Dies betrifft besonders grade unter den Strafsen liegenden Bahnsteige, von denen s die Gepäckräume nur durch Tunnel zu erreichen sind. fzüge stellen die Verbindung mit den Bahnsteigen her; für nienenfreie Verbindungen zwischen den wichtigsten Gebäuden, Haupt-, Post- und Eilgut-Gebäude; zum Unterbringen der richtungen für Signale, wie Umformer, Magnetschalter und omzellen des wichtigsten Stellwerkes A im Schnittwinkel beiden Hauptweichenstrafsen an der IX. Avenue. Unter n Stellwerke liegt ein mit einem Längstunnel verbundener ller für die Leitungen zu den zahlreichen, von hier aus zu lienenden Weichen.

Die Zwecke rechtfertigen den Aufwand der erheblichen sten der Tunnel.

Die Anlage der Tunnel ist aus dem Gleisplane (Abb. 1, Taf. 22) zu ersehen. Ein Längsnetz von der VII. zur IX. Avenue für Leitungen, Gepäck, oder beides, wird von Quertunneln gekreuzt, so für Gepäck an beiden Enden der Long Island-Bahnsteige. Ein Haupttunnel liegt unmittelbar unter dem Gepäckraume und hat Verbindung mit allen Aufzügen, weitere vier Quertunnel dienen zum Unterbringen von Leitungen.

Alle Bahnsteige sind durch Tunnel und Aufzüge ohne Überschreiten der Gleise zu erreichen, vom Hauptgebäude kann man unter den Gleisen und dann durch Aufzüge zu allen Stockwerken des Post- und des zukünftigen Eilgut-Gebäudes gelangen.

II. C) Aufzüge.

Bei einem so ausgedehnten Gebäude bereitet die sachgemäfse Verteilung der Fahrstühle für Fahrgäste und Lasten besondere Schwierigkeiten. Vorgesehen sind Aufzüge für:

Fahrgäste von und zu den Bahnsteigen;

Gepäck in Verbindung mit dem Gepäckraume, den Bahnsteigen und den Tunneln;

die Diensträume;

die Küchen und Speiseräume.

Dazu kommen bewegliche Treppen von der Treppenhalle für Abfahrt zur Strafse.

Jeder der elf Bahnsteige hat einen Fahrstuhl für Fahrgäste.

Besonders ausgedehnt sind die Anlagen für den Gepäckverkehr. In Deutschland werden in gröfseren Bahnhöfen vielfach besondere Bahnsteige für Gepäck zwischen den Gleisen angeordnet, um störende Längsbewegungen von Gepäckkarren auf den Bahnsteigen für Fahrgäste zu vermeiden; hier hat der hohe Preis der Grundfläche diese Anordnung verhindert. Die Längsbewegung, wenn auch nicht die vollständige Entlastung der Bahnsteige ist durch Anordnung von Gepäckaufzügen an den Enden der Bahnsteige ermöglicht. Jeder der 9 längeren Bahnsteige hat Verbindung mit den, über den Gleisen liegenden Gepäckräumen und den Gepäcktunneln durch zwei Aufzüge; der westliche dient dem abgehenden, der östliche dem ankommenden Gepäck. Die Längsbewegung geht über die Gepäckstrafsen über den Gleisen im Anschlufs an die Räume für die Abfertigung. Die kurzen Bahnsteige der Long Island-Züge haben nur je einen Aufzug für Gepäck.

In Neuyork werden bei Bahnen oft bewegliche Treppen verwendet. Um den Vorteil der Trennung der Treppen für Ankunft und Abfahrt nicht zu verlieren, sind bewegliche Treppen vorläufig nicht ausgeführt, doch ist bei zukünftigem Bedarf der Platz hierfür vorgesehen. Nur für die Ausgänge von der Long Island-Bahn sind bewegliche Treppen eingebaut, so dafs die Reisenden ohne Anstrengung zur 34. Strafse gelangen können.

Die Fahrstühle für Gepäck und Fahrgäste werden mit Prefswasser betrieben, da dieser Antrieb durch seine Genauigkeit, die leichte Überwachung und die einfache Betriebsweise Vorteile bietet. Die Leitungen und Vorrichtungen sind unter den hohen Bahnsteigen verlegt. Bei elektrischem Antriebe hätte die Unterbringung der Teile und der Gegengewichte über den Bahnsteigen und Gleisen Schwierigkeiten bereitet. Anders liegen die Verhältnisse bei den Aufzügen für die Diensträume und Küchen. Bei diesen wären die Tauchkolben in die Um-

grenzung des lichten Raumes gekommen, sie werden daher elektrisch betrieben. Das Preſswasser und den Strom liefert das Kraftwerk des Bahnhofes.

Zur Sicherheit sind die elektrischen Aufzüge, zumal sie über den Bahnsteigen und Gleisen liegen, mit 2,5 bis 3,0 m tiefen Luftpolster-Brunnen und die Gegengewichte mit Cruickshank-Bremsen versehen. Die Wirksamkeit dieser Vorrichtungen wurde geprüft, indem ein belasteter Fahrkorb aus 20 m Höhe frei fallen gelassen und aufgehalten wurde, ohne Wasser überzugieſsen oder ein Ei zu zerbrechen; der Überdruck im Kissen betrug hierbei 1,1 at.

Die Aufzüge werden zur Ersparung eines Führers mit elektrischen Druckknöpfen im Fahrkorb und an jeder Haltestelle gesteuert. Leitungen führen zu einer Prüftafel. Bei den Preſswasseraufzügen regelt ein elektrisch gesteuertes Zapfenventil die Ventile der Preſswasserleitung. Um ein Durchbrechen der Gepäckkarren durch den Fahrstuhl zu verhinde sind kräftige Türen aus Stahlplatten eingebaut, die sich senkrechten Schlitzen bewegen und nach unten verschwin Die Bewegung dieser erfolgt mit Preſsluft. Nur wenn Fahrkorb in Ruhe ist, können die Türen geöffnet werd verläſst der Fahrkorb die Haltestelle, so schlieſsen sich Türen selbsttätig.

Die Sicherheitsvorrichtungen entsprechen hiesigen A führungen. Solange die Türen der Aufzüge geöffnet s kann der Aufzug nicht in Bewegung gesetzt werden, w ein Druckknopf gedrückt ist, sind alle anderen ausgeschal bis der Fahrkorb an der befohlenen Stelle halt gemacht Wird eine Tür des Aufzuges geöffnet, während der Fahrk in Bewegung ist, so hält der Wagen an der nächsten Ha stelle von selbst. Mit Seilen kann der Aufzug von Hand dient werden.

(Schluſs folgt.)

Elektrische Sperre für Signalflügel.

K. Becker in Darmstadt.

Die elektrische Sperre der Flügel soll bei Signalen ohne Flügelkuppelung verhindern, daſs ein Flügel ohne Mitwirkung des Wärters in die «Fahrt»-Stellung gebracht wird. Sie erfüllt denselben Zweck, wie die «Halt»-Sperre bei Signalen mit Flügelkuppelung. *)

Textabb. 1 und 2 zeigen Ansicht und Inneres der Sperre

Abb. 1 und 2. Elektrische Sperre für Signalflügel.

Abb. 1. Ansicht.

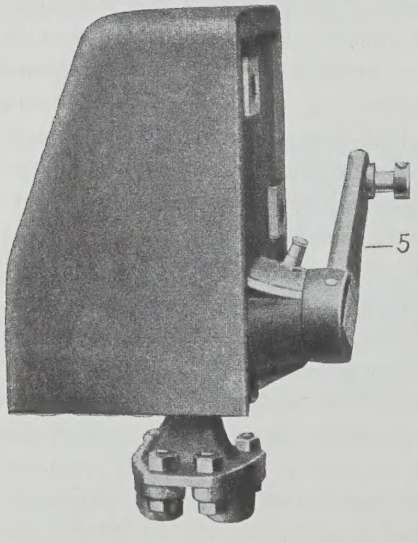
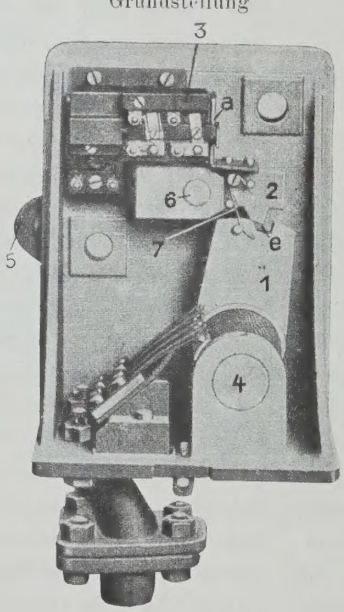
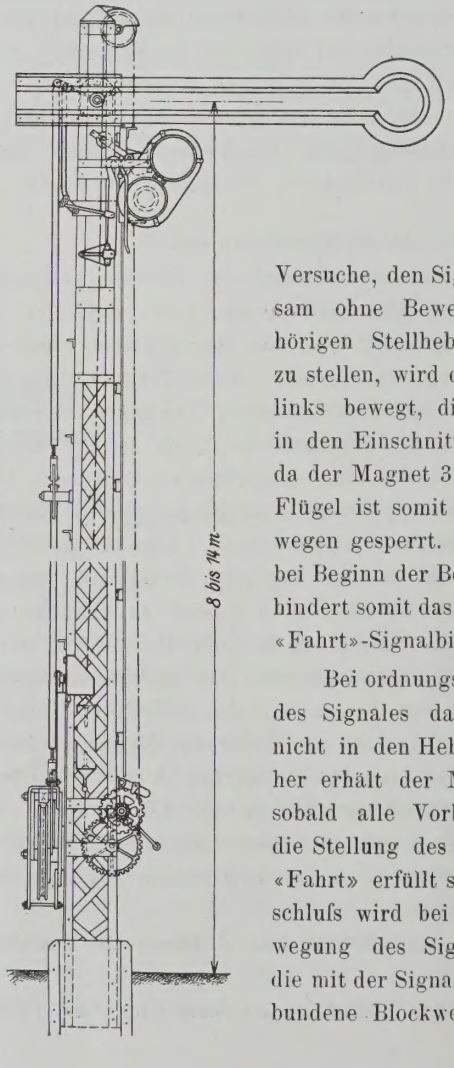


Abb. 2. Innere Einrichtung, Grundstellung



der Siemens- und Halske-Aktiengesellschaft in Berlin in Grundstellung. Die Sperre wird durch den Hebel 1, die Klinke 2 und den Magnet 3 gebildet. Der Sperrhebel 1 hat einen Einschnitt e zum Festhalten der Sperrklinke 2; er ist fest auf der Achse 4 und über den Angriffhebel 5 mit dem Signalflügel durch Gestänge verbunden. Die Klinke 2 ist oberhalb des Hebels 1 auf der Achse 6 drehbar gelagert. Die Grundstellung (Textabb. 2) entspricht der Stellung des Signalflügels auf «Halt». Die Klinke 2 liegt auf der Stirnfläche des Hebels 1 vor dessen Einschnitte e und trägt Anker a des über ihr angeordneten Magneten 3. In der Gru stellung der Sperre ist der Anker a durch die Klinke 2, un stützt durch die Feder 7, an den Magnet 3 angelehnt. Dieser wird durch die Stromzelle im Stellwerke oder etwa vorhandene Speicher erregt.

Abb. 3. Elektrische Sperre für Signalflügel am Einheitsignalmast der preußisch-hessischen Staatsbahnen.



Bei einem Versuche, den Signalflügel gewaltsam ohne Bewegung des zugehörigen Stellhebels auf «Fahrt» zu stellen, wird der Hebel 1 nach links bewegt, die Klinke 2 fällt in den Einschnitt e des Hebels 1, da der Magnet 3 stromlos ist, der Flügel ist somit gegen Weiterbewegen gesperrt. Die Sperre tritt bei Beginn der Bewegung ein, verhindert somit das Erscheinen eines «Fahrt»-Signalbildes.

Bei ordnungsmäſsigem Stellen des Signales darf die Klinke 2 nicht in den Hebel einfallen, daher erhält der Magnet 3 Strom, sobald alle Vorbedingungen für die Stellung des Signalflügels auf «Fahrt» erfüllt sind. Der Stromschluſs wird bei Beginn der Bewegung des Signalhebels durch die mit der Signalschubstange verbundene Blockwelle bewirkt und

*) Organ 1916, S. 178/84.

ibt bis gegen Ende der Umstellbewegung bestehen. Nach endigung dieser kann der Anker a mit der Klinke 2 wieder fallen, die Klinke hindert jedoch abgefallen den Hebel 1 ht am Rückgange. Die Klinke 2 befindet sich also in «Fahrt»- d «Halt»-Stellung des Signales nicht in sperrender Lage. bald der Signalflügel auf «Halt» zurückgeht, bewegt sich r Hebel 1 wieder nach rechts und läfst die Klinke 2 über ne Stirnfläche und über die Abrundung des Einschnittes e weggleiten. Die Sperre befindet sich jetzt wieder in der undstellung. Der am Magnet 3 angebrachte Stromschliefser nt zum Anschalten einer Meldevorrichtung, die das Eintreten r Sperre anzeigt.

Die Sperre ist in ein dichtes gufseisernes Gehäuse mit ckel eingebaut. Das Gehäuse mit der Einrichtung wird an ei Flacheisen am Signalmaste angeschraubt, und die Flügel- rre an das Gestänge des Flügels angeschlossen (Textabb. 3). im Einheitsignale der preufsisch-hessischen Staatsbahnen schieht dies dadurch, dafs von dem Triebhebel des Signal- riebes eine Stange vom Gabelbolzen der Flügelstange nach n Angriffhebel der Sperre geführt wird. Die Sperre macht ner die Bewegungen des Signalflügels zwangläufig mit.

Bei der Bauweise dieser Sperre kann der Stromschliefser des Flügels in demselben Gehäuse untergebracht werden, so dafs für beide Einrichtungen nur eine Kabeleinführung nötig ist. In Textabb. 2 ist der Stromschliefser mit der Schliefswalze unter dem Hebel 1 auf der Achse 4 gelagert. Die Schliefswalze besteht aus Holz mit Metallplatte, auf der die Federn schleifend den Strom schliefsen oder unterbrechen. Mit den Schliefsfedern sind je nach dem Zwecke die nach den angeschalteten Blockwerken, Spiegelfeldern oder anderen Stellen führenden Leitungen verbunden. Bei der Streckenblockung wird der Flügelstromschliefser am Signale in der Regel der Blockschaltung als Ergänzung zugefügt, um die Stellung des Signalflügels von Einfahr- und Block-Signalen im Dienstraume überprüfen zu können. Der Schliefser gibt dann nur Stromschlufs, wenn sich der Signalflügel auf «Halt» befindet, bewegt er sich um mehr als 10^0 aus der Ruhelage, so wird der Strom unterbrochen. Über diesen Stromschliefser wird der zur Rückblockung dienende Strom des Strecken-Endfeldes geleitet, damit die Rückblockung nur dann ausgeführt werden kann, wenn der Signalflügel tatsächlich auf «Halt» steht, also die vorwärts liegende Blockstrecke deckt.

Vorkehrung zum Verlegen von Gleisen.*)

Direktor **Behrens**.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 23.

I. Beschreibung.

Das nachstehend beschriebene Verfahren bezweckt billigeres l rascheres Verlegen der Eisenbahngleise, als in der üblichen ise. Die Teile des Gleises, die auf ihren Schwellen be- igten, nötigen Falles gebogenen Schienen werden mit dem ineisenzeuge am Anfange der Strecke und nach Mafsgabe Fortschrittes an weiter vorgeschobenen Punkten zusammen aut, an das Ende der Bahnstrecke befördert und dort mit Vorkehrung von Direktor Behrens*) maschinell verlegt. gute, billige Zusammenbau des Gleises, die Verhütung des lustes von Kleineisenzeug auf der Strecke, die Schnelligkeit Verlegens mit wenigen Arbeitern, daher die Möglichkeit Verwendens dieses Verfahrens in unwirtlichen Gegenden, l greifbare Vorteile.

Der Platz, wo der Zusammenbau der Gleisteile vorge- mmen wird, erhält eine entsprechende Gleisanlage und wird mehreren durch Dampfmaschinen oder elektrisch betriebenen mmenkränen (Abb. 1, Taf. 23) ausgestattet, mit denen die enen abgeladen, die fertigen Gleisstücke aufgestapelt und das Abfahren verladen werden.

Die fertigen Gleisstücke werden auf Rollwagen g (Abb. 1 2, Taf. 23), etwa von der Länge einer Schiene, zusammen aut, auf deren Gestellen in passender Teilung kurze Winkel- n quer befestigt sind, an die die Schwellen gelegt werden. rauf werden die Schienen aufgelegt, für die an den Enden Bogenstücke verstellbare Anschläge angeordnet sind, und den Schwellen fertig verschraubt. Diese Rollwagen dienen it als Gleislehren.

Die fertigen Gleisstücke werden nun von den Kränen gestapelt und nach Bedarf auf Eisenbahnwagen c (Abb. 4, Taf. 23) verladen, deren Langbäume b Schienen d für kleine Rollkarren h tragen. Auf diesen werden die Gleisstücke über einander gelagert, je 2 dienen zur Aufnahme eines Stapels.

Um Verschieben der Stapel während der Fahrt zu verhüten, sind die Rollkarren h mit Ketten am Unterteile des Wagens c befestigt; aufserdem sind an diesem seitlich niederlegbare Rungen k angeordnet, die, zwischen die Schwellen greifend, den Stapel am Verschieben verhindern und mit Spannstangen noch besonders befestigt werden.

Ferner sind die Gleise zweier Wagen durch Brückenschienen i (Abb. 4, Taf. 23) verbunden, so dafs ein über den ganzen Zug durchlaufendes Gleis geschaffen ist. Alle beladenen Rollkarren können auf diesem Gleise nach einander bis zum Verleger vorgefahren werden. Der erste Wagen b hinter dem Verleger a ist in der Regel vierachsig mit Drehgestellen zur Vermeidung zu hoher Raddrücke (Abb. 5, Taf. 23); er ist fest mit dem Verleger verbunden und nimmt die Stapel der Gleisstücke der hinter ihm laufenden zweiachsigen Wagen c nach Bedarf auf.

Der Verleger a (Abb. 4 oder 5, Taf. 23) am Ende des zu verlängernden Gleises greift die von den Förderwagen herangezogenen Gleisstücke, bringt sie an das Ende des Gleises und verlegt sie. Der mit Dampfmaschine versehene fahrbare Verleger besteht aus einem vierachsigen Drehgestellwagen, um den Raddruck klein zu halten und Bogen leicht zu überwinden. Seine Bühne trägt auf kräftigen Stützen zwei lange geneigt oder wagerecht angeordnete Träger, die vorn und hinten um mehr als die halbe Schienenlänge über die Bühne des Wagens ragen. Auf diesen Trägern läuft eine von Hand oder mit

*) Philipp Holzmann und G., G. m. b. H., Frankfurt a. M. geführt für den Bau der Bahn Eskischehir-Konia in Kleinasien der Maschinenbauanstalt Augsburg-Nürnberg.

Maschine zu bedienende Winde l, mit der nach Abb. 5, Taf. 23 Laufgewichte m durch Seile verbunden sind, oder die nach Abb. 4, Taf. 23 mit einer Triebmaschine bei n in einen Seilkreis bei n eingeschaltet ist. Die Laufgewichte dienen zur Erleichterung des Abwärtsfahrens der belasteten und des Aufwärtsfahrens der leeren Winde. Das oberste der auf dem vierachsigen Wagen b gestapelten Gleisstücke wird mit der Winde gehoben, nach vorn gefahren, wobei die Winde nach Abb. 5, Taf. 23 gebremst wird und vorn verlegt und angelascht; die nun schwereren Laufgewichte ziehen die Winde wieder hinauf. Bei der Anordnung nach Abb. 4, Taf. 23 erfolgen die Bewegungen durch Umsteuern der Triebmaschine. Der Verleger fährt nun mit dem Zuge um eine Schienenlänge vor und der Vorgang wiederholt sich, bis der Stapel des ersten Wagens aufgearbeitet ist. Die leeren Rollkarren werden nun von der Winde oder einem Krane p am Verleger (Abb. 4, Taf. 23) neben das Gleis gesetzt, oder in das Untergestell des sie tragenden Förderwagens b versenkt, und nun kann der Haspel o (Abb. 5, Taf. 23) des Verlegers den Stapel auf dem nächsten Förderwagen c unter das Hinterende des Verlegers vorziehen, der nun ebenso verwendet wird. Die Stapel können gekuppelt sein, sodafs stets alle vorhandenen dabei um eine Wagenlänge vorrücken.

Die Dampfmaschine des Verlegers treibt aufser der Winde auch zwei Achsen des Verlegers und den Haspel o durch ausrückbare Kuppelungen an.

Zum Anhängen der Gleisstücke an den Kran und an die Laufwinde des Verlegers dient ein Greifer (Abb. 6, Taf. 23), der beim Niederlassen selbsttätig unter die Schienenköpfe greift und von Hand oder mit einer Stange ausgelöst wird.

Der Antrieb aller Teile kann elektrisch, mit Dampf, Prefsluft, Prefswasser, Gas oder anderen Treibmitteln erfolgen. Die beiden dargestellten Arten des Betriebes der Winde nach Abb. 4 und 5, Taf. 23 sind nur Beispiele.

Dieser Verleger wurde beim Baue der Linie Eskischehir-Konia in Kleinasien, einer regelspurigen Strecke von etwa 450 km Länge, mit bestem Erfolge verwendet; über die Einzelheiten geben die folgenden Mitteilungen Aufschlufs.

II. Der Arbeitvorgang.

II. A) Die Arbeiten auf dem Lagerplatze.

A. 1) Zusammenbau der Gleisstücke.

Für den Zusammenbau sind sechs zweiachsige Wagen beschafft, deren Höhe bequemes Arbeiten gestattet; sie waren gleichzeitig im Betrieb, je drei wurden durch einen Kran bedient.

Die Arbeit zerfiel in drei Abschnitte, nämlich Heranschaffen und Auflegen der Schwellen und Schienen, Ausrichten und Zusammensetzen der Gleisstücke mit kleinen Handschlüsseln, die schnelles Andrehen der Hakenschrauben gestatteten, und Festziehen der Hakenschrauben mit grofsen Stockschlüsseln.

Täglich wurden 170 Gleisstücke von einem Aufseher, zwei Vorarbeitern und 57 Arbeitern, einschliefslich der Zuträger, fertig gestellt.

A. 2) Das Aufstapeln der Gleisstücke.

Die fertigen Gleisstücke wurden mit den Kränen von Bauwagen gehoben und, nach Halbmesser und Sinn der Bo geordnet, aufgestapelt.

Die Stücke wurden besonders hergestellt für ger Strecken, Übergangsbogen und Bogen.

Für das Aufstapeln der täglich fertig gestellten Gleisstü mit zwei Kränen waren zwei Maschinenführer, zwei Tagheiz zugleich Kohlen- und Wasser-Träger, und vier Mann nötig

A. 3) Das Verladen der Gleisstücke.

Die Verladung geschah nach einem Ladeplane, der n genauer Angabe der Bogen der vorzulegenden Strecke a gestellt war. Jedem Wagen wurde eine besondere Ladeka mitgegeben, nach der ein Vorarbeiter die Ordnung des Zu leitete. Das Verladen eines Gleiszuges wurde gewöhnlich von einem Krane vorgenommen, der für die Verladung 17 Wagen etwa acht Stunden brauchte.

Hierbei waren ein Maschinenführer, ein Tagheizer, zugle Kohlen- und Wasser-Träger, ein Aufseher und zwei M beschäftigt.

II. B) Die Fahrt der Gleiszüge.

Die Gleiszüge verkehrten, um Störungen der Schotterz zu vermeiden und um mit der geringsten Zahl von Sonderwa auszukommen, im Allgemeinen nur nachts. Der Zug wu bis zur letzten, mit fertigen Ausweichgleisen versehenen Ha stelle gezogen, dort übernahm ihn die am Verleger arbeite Lokomotive und drückte ihn bis zur Arbeitstelle. Die Fa zeiten wurden so geregelt, dafs die Arbeit bei Sonnenaufg beginnen konnte.

Aus den vorhandenen Sonderwagen wurden zwei Z gebildet, von denen der eine mit dem Verleger entladen, andere im Lager beladen wurde. Die Beförderung beider Z besorgte im Allgemeinen dieselbe Lokomotive, wenn die E fernung vom Lager nicht über 180 km betrug.

II. C) Das Verlegen.

Die Ordnung bei der Arbeit am Gleiskopfe wurde du die geringe Anzahl der Leute und dadurch erleichtert, jeder stets dieselbe Arbeit zu verrichten hatte. Nach Vorzie der ersten Wagenladung auf den am Verleger festen, lee vierachsigen Wagen, der aufser der Minderung des Raddru auf dem frischesten Gleisteile auch deshalb eingeschaltet w weil die Förderwagen wegen der seitlichen Rungen nicht u den Verleger geschoben werden konnten, wurde das obe Gleisstück von dem Greifer an der Trommel der Winde gef die auf der geneigten Ebene des Verlegers nach Abb. 5, Taf lief, und durch Anwinden so hoch gehoben, dafs es beim laufen der Winde über den Maschinenraum hinweg ging. N Ankunft der Winde am untern Ende wurde das Gleisst auf die Bettung gesenkt, wobei es die Arbeiter mit Haken die richtige Stelle lenkten. Da die Maschine durch ihr trächtliches Eigengewicht das vorderste Gleisstück, auf sie während dieses Vorganges stand, in die Bettung eindrück so war das Anlaschen des auf dem Schotter liegenden, ne Gleisstückes nicht ohne Weiteres möglich; der Verleger mute

her um eine Schienenlänge zurückfahren, damit der letzte ofs angehoben werden konnte. Zur Beschleunigung des Voreckens wurde zunächst von der endgültigen Verlaschung des gelegten Gleisstückes Abstand genommen, vielmehr erfolgte e vorläufige mit Flachlaschen und Dornen statt der Bolzen, mittelst durchgesteckter Keile angezogen wurden. Nach läufiger Verlaschung wurde das neue Gleisstück ausgerichtet. endgültige Verlaschung wurde unmittelbar nach Vorfahrt Verlegers hinter diesem ausgeführt.

Während dieser Arbeiten wurde das nächste Gleisstück der Laufwinde angehoben und zum Herablassen fertig gecht. Der Verleger rückte dann an das nunmehrige Ende Gleises vor und setzte das Gleisstück ab.

Waren so alle zehn Gleisstücke einer Wagenladung abgeen, so wurden die kleinen Rollkarren durch den Kran am rleger auf den Unterbau herabgelassen.

Die von einem Wagen gewonnene Gleisstrecke betrug d 95,5 m, um die der ganze Zug hinter den Verleger vordrückt wurde. Nun folgte das Vorziehen der Wagenungen um eine Wagenlänge, so dafs die nun vorderste auf vierachsigen Wagen rückte.

Zum Aufnehmen der entlang der neuen Strecke abgesetzten lböcke diente ein auf einem kleinen Wagen stehender Kran b. 3, Taf. 23), der sie auf die leer gewordenen und abuppelten vier letzten Wagen verlud. Der Kranwagen war letzte des regelmäfsigen Zuges. Während dieser Arbeit den die vorgezogenen Ladungen der vier letzten Wagen legt, und nachdem die acht zugehörigen Rollböcke auch geladen und die vier Wagen wieder angekuppelt waren, Rollböcke wieder über den ganzen Zug verteilt und durch klappen der Wagenrungen befestigt.

Der Zug war dann zur Rückfahrt fertig.

Der Verleger und der vierachsige Sonderwagen blieben Kopfe des vorgestreckten Gleises mit einem Nachtheizer einem Nachtwächter zurück; die Arbeiter wohnten in Zelten, die nur von Zeit zu Zeit vorgeschoben wurden. Im Winter wurden sie entweder in Dörfern oder in gedeckten Eisenbahnwagen untergebracht. Der die Arbeiten überwachende Ingenieur und die Maschinenführer wohnten stets in Eisenbahnwagen vor der beim Verleger arbeitenden Lokomotive und mufsten daher stets bis in die Haltestelle zurückkehren, in der der Leerzug abgegeben und der Vollzug übernommen wurde. Aufser den Schlafwagen wurden ein fahrbarer Wasserbehälter für Trink- und Speise-Wasser und eine Feldschmiede mit Werkzeug für Holz- und Eisen-Bearbeitung mitgeführt.

Bei dem Vorstrecken waren ein Maschinist, zwei Heizer, zwei Schlosser, ein Nachtwächter, zwei Wasser- und Kohlen-Träger, ein Schichtenschreiber und rund 32 Mann beschäftigt.

Die Leistung des Verlegers war durch die Zahl der täglich für das Anfahren von Oberbauteilen zur Verfügung stehenden Wagen begrenzt. In der Regel bestand ein Förderzug aus 17 Wagen, deren Ladungen von 170 Gleisstücken in durchschnittlich acht Arbeitstunden verlegt wurden. In einem Falle, in dem der Zug aus 30 Wagen bestand, sind in 13 Stunden 2866 m verlegt.

In der Zeit vom 16. Mai bis Ende November hat der Verleger an 130 Tagen gearbeitet, dabei sind 192541 m Gleis verlegt, durchschnittlich 1481 m täglich. Als Regelleistung kann die des Juni angesehen werden; in 25 Tagen wurden 37699 m Gleis hergestellt, durchschnittlich 1508 m täglich.

Die Leistung des Verlegers wurde durch Gleisbogen wenig beeinträchtigt, solche von 500 m Halbmesser und darüber hatten gar keinen Einflufs. Bei kleineren Halbmessern mufste beim Vorziehen der Ladungen gröfsere Sorgfalt auf die Lage der Übergangstücke zwischen den Wagen verwendet werden, da diese sich einklemmten. Diesem Übelstande war fast immer durch geringes Verschieben des Zuges abzuhelfen. Für Strecken mit Bogen von kleinen Halbmessern verwende man zwei Übergangstücke, von denen das eine 5 bis 6 cm kürzer ist, als das andere.

Umbau vorhandener Bahnwasserwerke für elektrischen Betrieb während des Krieges.

Berichtigung. Auf Seite 128 des »Organ« 1917, Heft 8, s die Überschrift der Abb. 2 nicht »Elektrische Kreiselpumpe von 5 cb/st Leistung« sondern »Kuppelung von Heuer, Seitenansicht«, lauten.

Nachruf.

Eduard Sonne †.

Aus seinem Wirkungskreise längst in den wohlverdienten estand zurückgetreten, entschlief, bis auf die allerletzte in voller geistiger Rüstigkeit, am 25. Februar 1917 in mstadt im hohen Alter von 88 Jahren der ordentliche essor der Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochle daselbst, der Grofsh. Geheime Baurat Dr.-Ing. E. h. ard Sonne.

Das Leben des als Lehrer und Gelehrter, als Amtsgenosse als Mensch hochgeschätzten Mannes umfafst die bedeutungse Zeit der Entwickelung der deutschen Eisenbahntechnik; Geburtsjahr ist 1828, das Jahr vor dem Siege der Lokove »Rocket« Stephensons.

Der in dem Städtchen Ilfeld am Harze als Sohn des Rektors dortigen Pädagogium aufwachsende achtjährige Knabe hörte von der Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth. Die weitere Entwickelung des Eisenbahnwesens mufs auf den Schüler, der nach dem frühzeitigen Tode seines Vaters das Gymnasium in Hannover besuchte, lebhaften Eindruck gemacht haben; so entschlofs sich Sonne auf Anregung seines ältern Bruders 1844 in die damalige höhere Gewerbeschule in Hannover einzutreten, um den besonders aussichtvoll erscheinenden Beruf des Eisenbahntechnikers, statt desjenigen eines Theologen zu wählen.

Die damals nicht geforderte Reifeprüfung legte er 1849 nachträglich ab, er betonte später, wie nützlich ihm diese gewesen sei. Auch empfiehlt er in seinen »Jugenderinnerungen« *) jedem angehenden Ingenieur »die mathematischen- und Natur-Wissenschaften sorgfältig zu beachten«. In Hannover hatte

*) 1909 als Handschrift gedruckt.

er Gelegenheit, die ausgezeichneten technologischen Vorträge von Karmarsch zu hören. 1848 bestand er die erste Prüfung für Eisenbahntechniker, konnte aber keine Anstellung finden, da der Eisenbahnbau wegen der unruhigen Zeitverhältnisse ruhte. Dieser Umstand veranlafste Sonne, zur Schliefsung der auf dem Gebiete der Mathematik und Naturwissenschaften vorhandenen Lücken trotz seiner beschränkten Mittel noch ein Jahr die Universität Göttingen zu besuchen, wo er sich seinen Lebensunterhalt teilweise durch Privatstunden verdiente und Freitische genofs. Hier hörte er bei Gaufs höhere Geodäsie. Nach Wiederaufnahme des Eisenbahnbaues im Königreiche Hannover, finden wir Sonne, der inzwischen noch ein Jahr als Hauslehrer tätig gewesen war, bei Vorarbeiten und Bauausführungen der Strecke Hannover—Kassel—Hildesheim beschäftigt. Im Jahre 1855 wurde er als Ingenieur mit der Leitung von Ingenieur- und Wasser-Bauten des Bahnhofes und Seehafens Emden beauftragt.

Im Jahre 1857 bestand Sonne die zweite Staatsprüfung für den Eisenbahnbau, 1858 wurde er als »Hülfs-Techniker« bei der Eisenbahn-Betriebs-Direktion Hannover auf der Strecke Hannover—Minden beschäftigt. 1863 zum Eisenbahnbauinspektor ernannt, wurde er 1865 mit der Leitung der ausführlichen Vorarbeiten für die Strecke Osnabrück—Bremen beauftragt. Als Dezernent für Bausachen bei der Eisenbahndirektion Hannover war damals Adolf Funk*) tätig, der zugleich Vorsitzender des von ihm mitbegründeten Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover war.

Funk wufste die Arbeitkraft Sonnes zu schätzen und zog ihn zur Schriftleitung der Zeitschrift des Vereines heran. Bei dieser Tätigkeit erfand Sonne 1864 die Rechenscheibe. Auch lieferte er für die Zeitschrift Beiträge aus dem Eisenbahn- und Brücken-Baue. Auf Grund dieser vielseitigen ausübenden und wissenschaftlichen Tätigkeit, wohl auch mit auf Empfehlung Funks, erhielt Sonne einen Ruf an die polytechnische Schule nach Stuttgart als Professor des Eisenbahn- und Wasser-Baues, dem er 1866 folgte.

Hier wurde er mit dem Begründer und langjährigen Herausgeber des »Organ«, Heusinger von Waldegg, bekannt und übernahm die Bearbeitung von zwölf Abschnitten des 1. 2. und 4. Bandes des »Handbuches für spezielle Eisenbahntechnik«, unter denen sich die heute noch wertvollen Abhandelungen über Spurweite, Umrifslinie und Grundsätze der Linienführung, Legen und Erhalten des Oberbaues, Weichen, Eisenbahnwagen und ihre Beziehungen zum Bahnbaue und zum Signalwesen finden. Diese Arbeiten zeichnen sich durch gründliche, zügige, nicht in Einzelheiten versinkende, die wirtschaftlichen Gesichtpunkte in den Vordergrund stellende Art der Abhandelung aus.

1872 folgte Sonne, inzwischen zum württembergischen Baurate ernannt, einem Rufe als Professor der Ingenieurwissenschaften für Eisenbahn- und Wasser-Bau an die damalige polytechnische Schule nach Darmstadt. 1875 lehnte er einen Ruf nach Braunschweig ab.

Sonne entfaltete in Darmstadt als Lehrer, Schriftsteller und Verwaltungsbeamter an der Hochschule eine erfolgreiche, durch Wahl zum Rektor wiederholt anerkannte, unermüdliche Tätigkeit. 1886 wurde er zum Geheimen Baurate ernannt.

Erneut zum Rektor gewählt, bat er 1895 zur Überraschung und zum lebhaften Bedauern seiner Amtgenossen, sich der Übertretung der Hochschule nach aufsen bei Eröffnung der neuen Hochschulbauten nicht mehr gewachsen fühlend, um Versetzung in den Ruhestand, vom Landesherrn durch einen hohen Orden ausgezeichnet. Neben seinem Berufe widmete Sonne sich allgemeinen und Fach-Aufgaben. So gründete er 1874 den Mittelrheinischen Architekten- und Ingenieur-Verein und war für den Landes-Gewerbe-Verein tätig.

Besonders aber ist sein Name unter den Fachgenossen bekannt geworden durch seine Tätigkeit bei der Herausgabe der Bände für Wasser- und Brücken-Bau des aus dem Handbuche für spezielle Eisenbahntechnik von Heusinger hervorgegangenen Handbuches der Ingenieurwissenschaften, Leipzig, Engelmann, zu dessen Entstehen er die Anregung gegeben hat und für das er auch selbst Beiträge lieferte. Sein 80. Geburtstag gab seiner Hochschule 1908 Anlafs, dem verdienten Gelehrten die Würde eines Dr.-Ing. E. h. zu verleihen. Der Mittelrheinische Architekten- und Ingenieur-Verein erteilte ihm die Ehrenmitgliedschaft, so der allgemeinen Wertschätzung des Mannes und seiner Arbeit in der Fachwelt Ausdruck gegeben.

H. Wege.

*) Organ 1889, Heft IV.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Unfall beim Aufstellen der St. Lorenz-Brücke bei Quebeck am 11. September 1916.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 11, 15. September, S. 456, mit Abbildungen; Heft 12, 22. September, S. 487, mit Abbildungen; A. Rohn, Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 13, 23. September, S. 146, mit Abbildung; Heft 20, 11. November, S. 233.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 11 auf Tafel 23.

Die neue St. Lorenz-Brücke bei Quebeck*) trägt zwischen den beiden Hauptträgern von 26,822 m Mittenabstand zwei Gleise und zwei je 1,52 m breite Fufswege. Die Gleise haben 9,906 m Mittenabstand und ruhen auf vier Reihen von Trog-Blechbalken mit Unter-Querträgern und Unter-Längsträgern. Die beiden Fufswege an der Aufsenseite jedes Gleises ruhen auf Kragstützen an den äufsern Trog-Blechbalken, sie haben Handleisten und 9 cm dicken Belag aus Grobmörtel.

Der Mittelträger wurde in der flachen, etwa 5 km von der Brückenstelle entfernten Viktoria-Bucht am nördlichen Ufer des St. Lorenz-Stromes auf Gerüsten unter allen Knotenpunkten mit Gründungen aus Grobmörtel aufgestellt. Als die Aufstellung vollendet war, wurden die Gerüste bis auf die Endrahmen entfernt. Dann wurden sechs Kähne, die den Überbau nach der Brückenstelle bringen sollten, unter die drei Knotenpunkte an jedem Ende gebracht, wo sie bei sinkender Flut auf Lager aus Grobmörtel und Holz zu ruhen kamen (Abb. 7 u. 8 Taf. 23). Die Kähne hatten Bodenventile von hinreichender

*) Organ 1912, S. 192.

erschnitte, um das Ein- und Aus-Strömen beim Flutwechsel ll ausnutzen zu können. Diese Ventile wurden geöffnet, nn die Kähne unter den Überbau gebracht waren und blieben s zur Abfahrt zur Ausschaltung des Einflusses des Flutwechsels en. Das Rahmenwerk jedes Kahnes bestand aus drei durch r wasserdichte stählerne Schotten mit zwischenliegenden errahmen verbundenen stählernen Fachwerk-Längsbalken. r Überbau ruhte mit seinen Querträgern auf Längsträgern d auf den Schotten ruhenden Querträgern. Diese Längs- d Quer-Träger waren Teile der endgültigen Fahrbahn des erbaues, die Fahrbahnträger sollten mit Ausnahme der upt-Querträger während des Einfahrens und Hebens des erbaues weggelassen und nachher durch Kranwagen angebracht rden. Die drei Kähne an jedem Ende des Überbaues waren rch vier an die Querrahmen der Kähne angeschlossene Quer- ger verbunden.

Am 11. September 1916 wurden die Ventile bei Ebbe schlossen, bei Flut hob sich der Überbau von seinen End- tzen und wurde von Schleppern in die Brücke geflößt, wo er nd 45 m auf die Höhe der Kragträger gehoben werden sollte. s man an der Brückenstelle angelangt war, wurden acht Stahl- bel mit den Stahlguſs-Schnäbeln an den vier Ecken des erbauses verbunden (Abb. 9, Taf. 23). Die Kabel gingen er Scheiben an den unteren Spitzen der pendelnden Steifen räg nach hinten zu neunteiligen Flaschenzügen, an den agarmen hinauf und dann auf der Fahrbahn der Brücke zu anwinden an den Enden der Kragarme zurück Diese Kran- nden zogen den Überbau an den Kabeln senkrecht unter ne endgültige Lage. Dann wurden zum Heben des Überbaues r Paare langgliederiger Bolzenketten, deren jede durch einen eiteiligen Flaschenzug vom Kragarme aus geführt wurde, untergelassen und mit geschlitzten Löchern an den unteren den in Bolzen am obern Ende der kurzen Hängerglieder ängt, die mit den aus je zwei durch Querwände und Deck- tten verbundenen, 2,121 m hohen, 7,62 m langen Blech- ken bestehenden Stützträgern unter jeder Ecke des Überbaues bunden waren. Die pendelnden Steifen bestanden aus je i gegen einander abgesteiften, stählernen Fachwerkträgern waren durch Bolzen mit den Querträgern der Kragarme bunden, so daſs sie durch die von ihren unteren Ecken räg aufwärts nach dem Kragarme und dann nach den upt-Hubmaschinen auf der Brücke zurück führenden neun- igen Flaschenzüge gehoben werden konnten, damit sie das rwasser nicht versperrten. Die Hubketten, deren Glieder je vier zwischen den Endbolzen ungefähr 9 m langen, zwei je 762 mm breiten, 29 mm dicken stählernen Platten mmengesetzten Stäben bestanden, gingen durch einen rn und untern, aus je zwei durch Querwände und Deck- ten verbundenen 2,743 m hohen, 6,858 m langen Blech- ken bestehenden, in Höhe der Untergurte der Kragarme angeordneten Pressenträger, mit denen sie abwechselnd durch 305 mm dicke Bolzen verbunden wurden, wenn die Pressen zwischen diesen Trägern betätigt wurden. Die oberen Pressen- träger glitten in steifen Führungen auf und ab, die in die unteren Pressenträger genietet waren, durch die oberen gingen und mit den steifen, nach den oberen Stützträgern auf den Endknoten der Kragarme hinauf führenden Hängern verbunden waren Die oberen Stützträger waren von ähnlicher Bauart, wie die unteren. Die Last des Überbaues wurde auf die oberen und unteren Stützträger durch Stahlguſs-Kipplager übertragen, die eine Drehung des Überbaues in jeder Richtung zuliefsen. Die ganze von den Hubketten zu tragende Last war 4668 t. Das Heben geschah durch acht Wasserpressen für je 900 t bei ungefähr 60 cm Hub, zwei für jedes Kettenpaar. Als Sicherung gegen unregelmäſsiges Arbeiten der Pressen waren selbsttätig angezogene Schraubenwinden vorgesehen. Die Pressen wurden mit 316 at Druck getrieben, das Wasser wurde von zwei unmittelbar wirkenden, mit Preſsluft betriebenen Doppelpumpen mit Tauchkolben in der Mittellinie der Fahrbahn an den Enden der Kragarme geliefert. Der erste Hub der Pressen dauerte 15, der zweite und dritte je ungefähr 13 Minuten. Nach dem dritten Hube hing der Überbau so hoch, daſs die Kähne weg- trieben und von den wartenden Schleppern aufgefangen wurden. Während die oberen Pressenträger nach dem sechsten Hube gesenkt wurden, brach das Lager auf dem untern Stützträger an der südwestlichen Ecke des Überbaues. Dieser glitt von diesem Stützträger ab, worauf Quer- und Wind-Verband brachen, sodaſs der Überbau nach der Westseite umkippte und in das etwa 60 m tiefe Wasser fiel.

Das gebrochene Auflager (Abb. 10 und 11, Taf. 23) war ein Gelenklager, das schon während der Aufstellung des Über- baues gebraucht war und bis zum Einfahren auf einem Gerüste ruhte. Es bestand aus einem stählernen Gufsschuhe mit einer mit der Brücke gleichlaufenden, einen 241 mm dicken, 1,181 m langen Bolzen tragenden Schale. Auf diesem Bolzen ruhte ein weiteres Stahlgufsstück, das einen 203 mm dicken, 679 mm langen Querbolzen trug, auf dem der obere, einen Endpfosten des Überbaues tragende Schuh ruhte. Nach Untersuchungen der Hänger gab das Auflager unter dem südwestlichen Hänger nach. Durch den Bruch der vordern untern Bolzenstütze dieses Auflagers wurde der untere Bolzen aufser Dienst gesetzt, durch die Vereinigung der 1100 t betragenden Last auf die übrigen Teile des Auflagers wurden diese zertrümmert und gekippt und zugleich der Stützträger nach aufsen gestofsen, so daſs sich die Ecke senkte und der Überbau abstürzte. Rück- und Krag-Arme sind trotz der durch den plötzlichen Absturz des Mittel- trägers hervorgerufenen Erschütterungen unbeschädigt geblieben. Die auf dem Mittelträger während des Absturzes befindlichen Arbeiter fielen ins Wasser; eine Anzahl von ihnen wurde durch Boote gerettet, zehn oder elf werden vermifst. B—s.

Maschinen und Wagen.

1. H. T. [. P-Lokomotive der Delaware-, Lackawanna- und Westbahn.

(Railway Age Gazette 1915, Dezember, Band 59, Nr. 26, Seite 1185. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 17 auf Tafel 23.

Fünf Lokomotiven dieser Bauart wurden von der Ameri- kanischen Lokomotiv-Gesellschaft geliefert; sie sollen durch- gehende Züge für Fahrgäste auf der Linie Scranton-Hoboken befördern, auf der von Stroundsberg bis zum Gipfel des Pocono-Gebirges auf 25,7 km andauernd 14,7 $^0/_{00}$ Steigung mit Bogen von 350 und 290 m Halbmesser vorkommen. Nach der all-

gemeinen Einführung schwerer stählerner Wagen in den Fahrgastdienst wurde statt der bisher verwendeten*) diese kräftigere Lokomotive gleicher Bauart beschafft. Sie befördert aus neun Wagen gebildete, 544,3 t schwere Züge über 14,7 ‰ Steigung mit 48,3 km/st Geschwindigkeit, reicht aber zur Beförderung von zehn Wagen ohne Vorspann aus. Mit 4,8 % mehr Betriebgewicht wurden 16,4 % Zunahme der Zugkraft erreicht. Alle Längsnähte des Kessels zeigen fünffache Nietung. Um den Übertritt von Wasser in den Dampfdom bei Fahrten durch Gleisbogen zu verhüten, sind zu beiden Seiten des Domes Schutzplatten angeordnet. Die sehr breite Feuerbüchse nach Wootten liegt über den hinteren Laufrädern und ist bei einer der Lokomotiven mit Siederohren nach Riegel**) ausgerüstet. An jeder Längsseite der Feuerbüchse sind 38 Rohre von 64 mm Durchmesser bei 23,68 qm Vergrößerung der Heizfläche angeordnet. Eine 1118 mm tiefe Verbrennkammer ist für alle Lokomotiven vorgesehen. Der Ventilregler nach Woodard (Abb. 16 und 17, Taf. 23) wird von einer wagerechten Welle aus betätigt, die durch eine in der rechten Domwand angeordnete Stopfbüchse tritt, und mit dem oben an der Rückwand der Feuerkiste befestigten Hebel durch äufsere Zugstange und Winkelhebel verbunden ist.

Alle Triebachsen und die Kurbelzapfen bestehen aus »Cambria-Coffin«-Stahl und sind fertig mit 76 mm weiter Bohrung versehen; zu den Rahmen wurde Vanadiumstahl verwendet. Die Zilinder liegen aufsen, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber, die durch Walschaert-Steuerungen mit Antrieb nach Ragonnet***) bewegt werden. Die Zilinder sind mit Umströmventilen nach Manchester und Riegel ausgerüstet. Die durchgehenden Stangen der Kolbenschieber stellen sich selbsttätig mittig ein.

Um die Abnutzung der Schenkel der unmittelbar getriebenen Triebachsen und ihrer Lager zu verringern, erhielten die Lager 533 mm Länge und 292 mm Durchmesser.

Die Feuerbüchse für Anthrazit ist mit einer »Security«-Feuerbrücke ausgerüstet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	686 mm
Kolbenhub h	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber	356 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	2019 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	3086 »
Feuerbüchse, Länge	3204 »
» , Weite	2445 »
Heizrohre, Anzahl	272 und 38
» , Durchmesser aufsen	51 » 137 mm
» , Länge	5182 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Siederohre	34,28 qm
Heizfläche der Heizrohre	307,59 q
» des Überhitzers	70,6
» im Ganzen H	412,47
Rostfläche R	8,48
Triebraddurchmesser D	1854 mm
Durchmesser der Laufräder, vorn 838, hinten	1270 »
Durchmesser der Tenderräder	914 »
Triebachslast G_1	89,50 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	138,57 »
Betriebgewicht des Tenders	75,21 »
Wasservorrat	34,07 c
Kohlenvorrat	9,07 t
Fester Achsstand	3962 mm
Ganzer »	10490 »
» » mit Tender	20447 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	= 18950 kg
Verhältnis H : R	= 48,6
» H : G_1	= 4,61 q
» H : G	= 2,98
» Z : H	= 45,9 kg
» Z : G_1	= 211,7 kg
» Z : G	= 133,2

*) Organ 1913, S. 94.
**) Organ 1917, S. 53.
***) Organ 1914, S. 32.

Vergleichende Versuche mit 1 D . H . t . ⌐. G-, 1 C + C 1 . IV. t . ⌐ und 1 D 1 . H . T . ⌐. G-Lokomotiven.

(Railway Age Gazette 1914, Oktober, Band 57, Nr. 18, Seite
Mit Lichtbildern der Lokomotiven.)

Die Chikago und Grofse Westbahn hat auf ihren lichen Strecken zwischen Stockton in Illinois und Oelwe Jowa mit je zehn der vorbezeichneten Lokomotiven ve chende Versuche angestellt, die ein Jahr unter fast gle Verhältnissen durchgeführt wurden.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotiven ergibt die sammenstellung I.

Alle Lokomotiven hatten eine Feuerbrücke, aber nu 1 D 1-Lokomotiven einen Überhitzer. Das Ergebnis der suche zeigt Zusammenstellung II.

Die 1 D 1-Lokomotiven haben eine erheblich gröfsere St zurückgelegt, als die 1 D- und die 1 C + C 1-Lokomo weil ihnen bei Beförderung von Eilgüterzügen der Vorzu geben wurde, ihre Leistung im Zugdienste ist um über gröfser, als die der anderen zusammen. Der geringe K verbrauch der 1 D 1-Lokomotiven auf 100 tkm wird tei den Dienst, teils darauf zurückgeführt, dafs sie mit Übe ung arbeiteten.

Die Kosten für Ausbesserung und Betrieb auf 10 sind bei den 1 D 1-Lokomotiven erheblich niedriger, a den anderen, besonders hoch sind die für Ausbesseru 100 tkm bei den 1 C + C 1-Lokomotiven. Die Versuche ergeben, dafs die 1 D 1-Lokomotiven den anderen beiden legen sind.

Zusammenstellung I.

		1 D	1 C + C 1	1 D 1
Zilinderdurchmesser, Hochdruck d	mm	610	584	686
„ , Niederdruck d_1	„	—	889	—
Kolbenhub h	„	762	813	762
Kesselüberdruck p	at	14,06	14,41	13,15
Kesseldurchmesser, außen vorn	mm	2032	2184	2083
Feuerbüchse, Länge	„	1676	2972	2134
„ , Weite	„	2743	2438	3048
Heizrohre, Anzahl		413	450	262
„ , Durchmesser außen	mm	51	57	51
Rauchrohre, Anzahl		—	—	36
„ , Durchmesser außen	mm	—	—	137
Länge der Heiz- und Rauch-Rohre	„	4978	6401	6248
Heizfläche der Feuerbüchse	qm	15,89	20,90	21,83
„ „ Heizrohre	„	326,45	514,57	356,09
„ „ Siederohre	„	2,60	2,32	2,92
„ des Überhitzers	„	—	—	81,75
„ im Ganzen H	„	344,94	537,79	462,59
Rostfläche R	„	4,6	7,24	6,5
Durchmesser der Triebräder D	mm	1600	1448	1600
„ „ Laufräder vorn	„	838	762	838
„ „ „ hinten	„	—	762	1067
„ „ Tenderräder	„	838	838	838
Triebachslast G_1	t	90,2	139,26	98,88
Betriebsgewicht der Lokomotive G	„	101	159,35	128,37
„ des Tenders	„	95,87	67,59	40,21
Wasservorrat	cbm	30,28	30,28	30,28
Kohlenvorrat	t	13,6	13,6	13,6
Fester Achsstand	mm	5182	3048	5029
Ganzer „	„	7823	13817	10719
„ „ mit Tender	„	17831	21946	19837
Zugkraft $Z = k \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	kg	14950	27594	22106
für k =		0,6	2 . 05	0,75
Verhältnis H : R		75	74,28	71,2
„ H : G_1	qm/t	3,82	3,86	4,68
„ H : G	„	3,42	3,37	3,60
„ Z : H	kg/qm	43,34	51,31	47,8
„ Z : G_1	kg/t	165,74	198,15	223,6
„ Z : G	„	148,02	173,16	172,2

Zusammenstellung II.

		1 D . II . t . ⌐. G	1 C+C1 . IV . t . ⌐. G	1 D 1 . II T . ⌐. G
Ganze Leistung der Lokomotiven	km	33161	22584	54328
Leistung im Zugdienste	tkm	36237083	33399486	90804700
Verbrauch an Kohlen im Ganzen	t	2833,92	2276,48	4304,98
„ „ „ auf 1 Lokomotivkm	kg/km	85,46	100,8	79,24
„ „ „ „ 100 tkm	kg/100 tkm	7,82	6,82	4,74
Kosten der Ausbesserung im Ganzen	ℳ	11509	16855	20650
„ „ „ auf 1 Lokomotivkm	Pf/km	34,7	74,6	38
„ „ „ „ 100 tkm	Pf/100 tkm	3,18	5,05	2,27
„ des Betriebes*) im Ganzen	ℳ	38516	31348	58567
„ „ „ auf 1 Lokomotivkm	ℳ/km	1,16	1,39	1,08
„ „ „ „ 100 tkm	Pf/100 tkm	10,63	9,38	6,45
Auf 1 Lokomotivkm entfallen	tkm/km	1092,8	1478,9	1671,4

*) Enthalten im Wesentlichen die Gehälter der Lokomotivmannschaft, Betrieb der Lokomotivschuppen, Heiz- und Schmier-Stoffe.

—k.

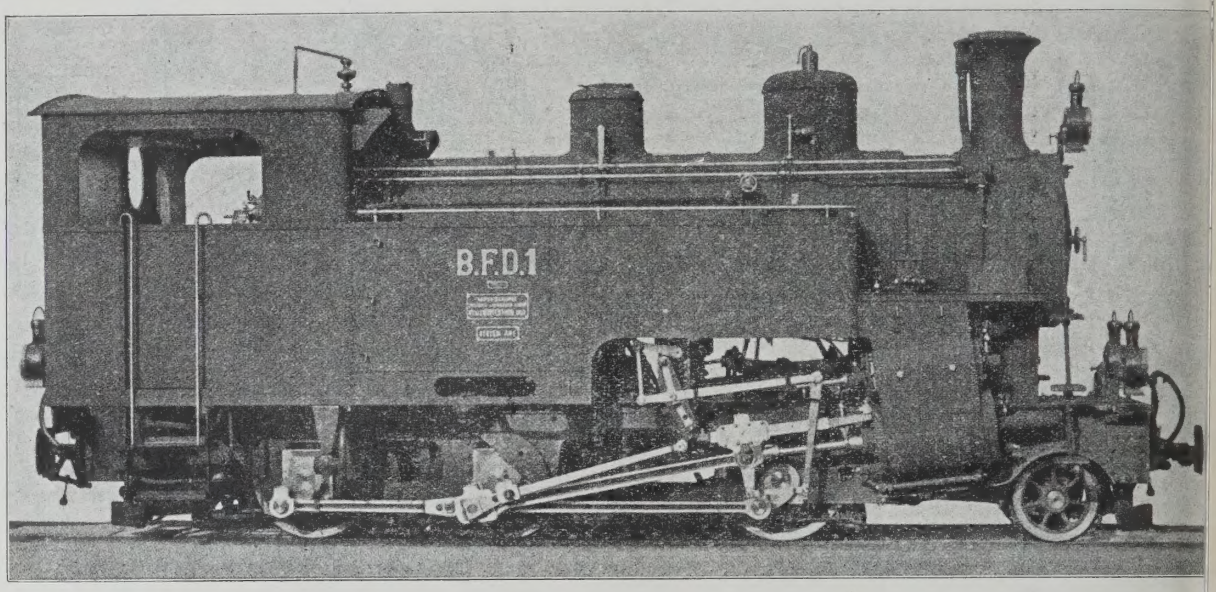
1 C . IV . T . |=- Reibung- und Zahn-Lokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis.

(Schweizerische Bauzeitung 1916, Oktober, Band 68, Nr. 16, Seite 177, Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel 22.

Zehn Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1 und Abb. 2 bis 5, Taf. 22) wurden von Winterthur nach eigenen Entwürfen gebaut; nach den Lieferbedingungen sollten sie Züge von 60 t Wagengewicht auf 110 ‰ Steigung mit 12 bis 14 km/st Geschwindigkeit befördern.

Abb. 1. 1C . IV. T . |=. Reibung- und Zahn-Lokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis.



Die Lokomotiven sind nach Abt mit getrenntem Antriebe für die Reib- und Zahn-Räder ausgeführt und arbeiten auf den glatten Strecken als IV . |-, auf den Zahnstrecken als IV . |=-Lokomotiven. Von den drei gekuppelten Achsen des Reibtriebwerkes wird die mittlere von den Kolben der äufseren Hochdruckzilinder unmittelbar angetrieben, die erste und zweite Triebachse übertragen die Arbeit auf die Zahnräder. Die hintere Triebachse hat beiderseits 23 mm, die Lauf-Bissel-Achse 70 mm Spiel. Da äufsere Rahmen angewendet werden mufsten, waren für die Triebachsen Kurbeln nach Hall erforderlich.

Ein dreifach aufgehängter besonderer Stahlgufsrahmen nimmt das Zahntriebwerk und dessen Bremsen auf. Dieses ganze Getriebe ist zweimal auf der Reibtriebachse, einmal auf der in ihrer Mitte kugelig gestalteten Welle der ersten Kuppelachse gestützt, eine Anordnung, durch die das Federspiel ausgeschaltet wird.

Die beiden Triebzahnachsen, deren hintere durch die Kolben der inneren Niederdruckzilinder angetrieben wird, sind durch Kuppelstangen verbunden. Die Zahnräder sind mit beiderseitig geriffelten Bremsscheiben ausgerüstet, von denen je die auf derselben Seite liegenden durch eine Handbremse bedient werden. Aufsen wurde Heusinger-, innen Joy-Steuerung verwendet, beide Zilindergruppen haben Kolbenschieber. Von 40 ‰ Steigung an ist die Zahnstange verlegt, das Umstellen von |- auf |=-Wirkung erfolgt durch einen Wechselschieber.

Eine der zehn Lokomotiven hat getrennte Steuerungen, wodurch bequemes Ein- und Aus-Fahren an der Zahnstange und beliebiges Ändern der Füllungen bei Berg- und Tal-Fahrt erreicht wird. Bei den übrigen Lokomotiven werden die Steuerungen gemeinsam verstellt. Die Quelle weist darauf hin, dafs die Trennung bei gewissenhafter Bedienung grofse Vorteile biete, weil die Reibung je nach dem Zustande der Schiene voll ausgenutzt werden könne. Anderseits schaffe die Verbindung gewisse Erleichterungen, die bei ungenügender Kenntnis einer schwierig zu befahrenden Strecke nicht zu unterschätzen seien.

Der mit Überhitzer nach Schmidt ausgerüstete Kessel hat eine kupferne Feuerbüchse, deren Decke nach hinten abfällt, sodafs das Wasser bei Fahrt in 110 ‰ Gefälle noch 100 mm, auf 110 ‰ Steigung 200 mm über dem höchsten Punkte der Feuerbüchse steht. Auf dem Dome sitzen zwei Sicherheitventile mit hohem Hube. Zur Ausrüstung gehören ein Rauchverbrenner nach Langer, zwei Dampfstrahlpumpen nach Friedmann für je 120 l/min und fünf Bremsen, eine einklotzig auf die Triebräder wirkende, auch von Hand zu bedienende Saugbremse, zwei getrennte, durch Führer und Heizer mit Kurbel bediente Zahnradbremsen, die durch Bremsbänder mit Grafgufsfutter auf die Rillenscheiben wirken; eine Gegendruckbremse, die in Bezug auf Regelung und Wirksamkeit besonders vorteilhaft ist, wenn die Lokomotive mit Zwillingwirkung arbeitet und die bis 25 ‰ Gefälle anwendbar ist. In der Quelle ist eine Zusammenstellung über die Geschwindigkeiten mitgeteilt, die bei Beförderung eines Wagengewichtes von 60 t auf verschiedenen Steigungen erzielt werden; auf 100 bis 110 ‰ Steigung ist die Geschwindigkeit 14 bis 13 km/st.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

	Reibung	Zahn	
Zilinderdurchmesser d .	420	560	mm
Kolbenhub h	480	450	»
Kesselüberdruck p			14 at
Kesseldurchmesser, gröfster innerer . . .			1218 mm
Heizrohre, Anzahl			103 und 15
» , Durchmesser			41/45 » 119/127 mm
» , Länge			2950 mm
Überhitzerrohre, Durchmesser			24/34 »
Heizfläche der Feuerbüchse.			6,83 qm
» » Heizrohre			59,78 »

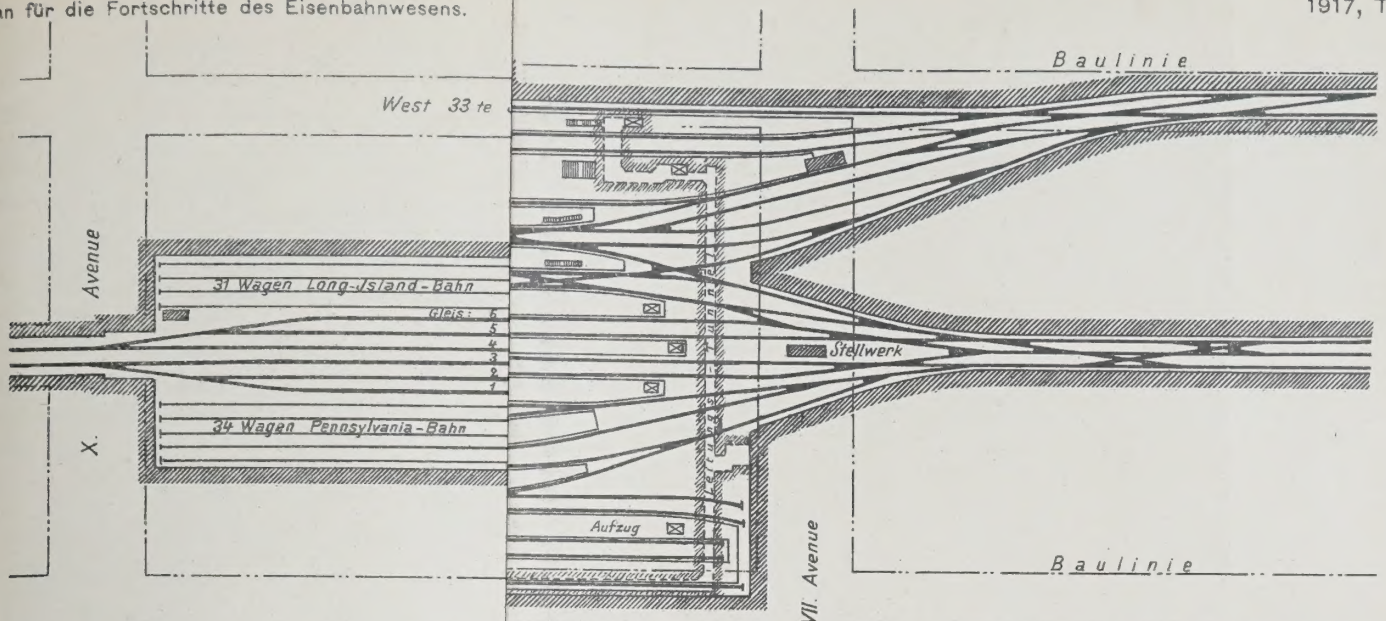
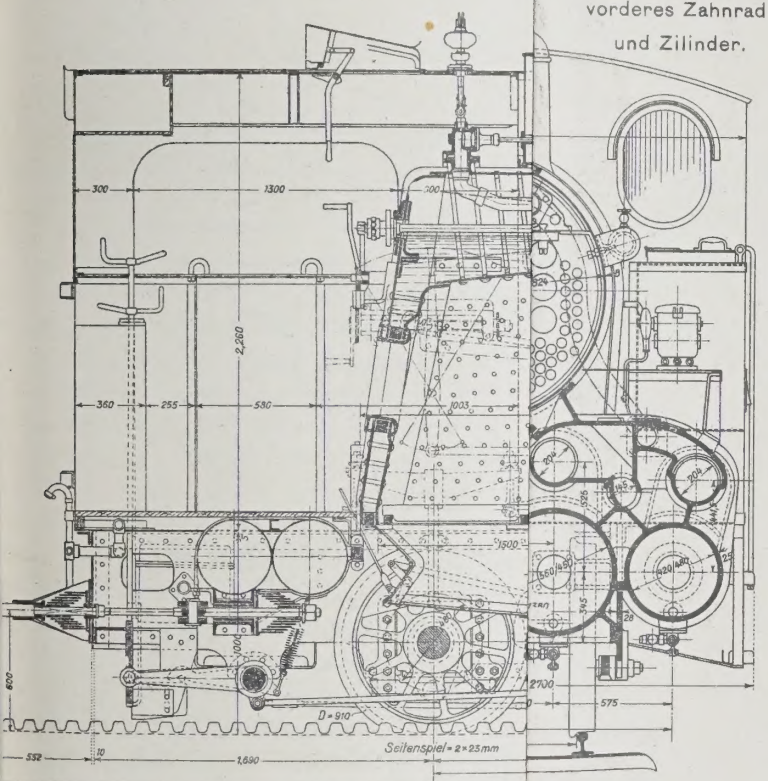


Abb. 4. Schnitte durch vorderes Zahnrad und Zilinder.

Abb. 5. Schnitte durch Lauf-und Trieb- Achse.



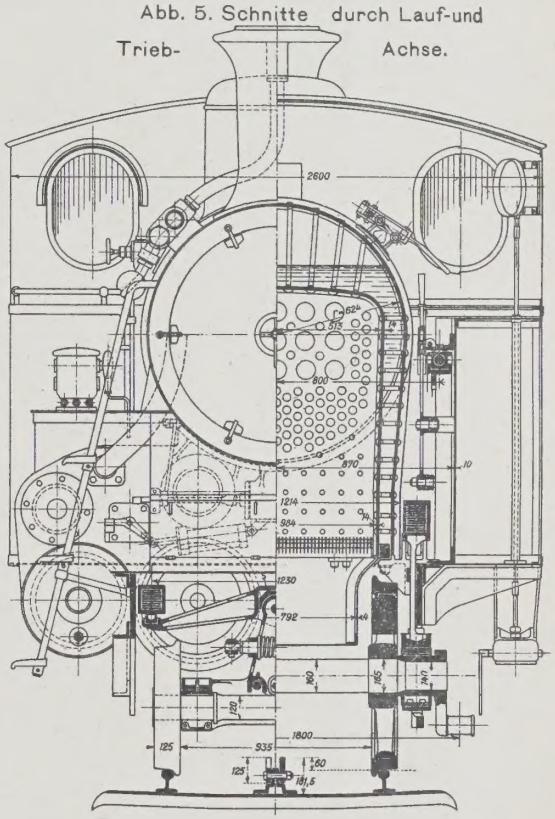
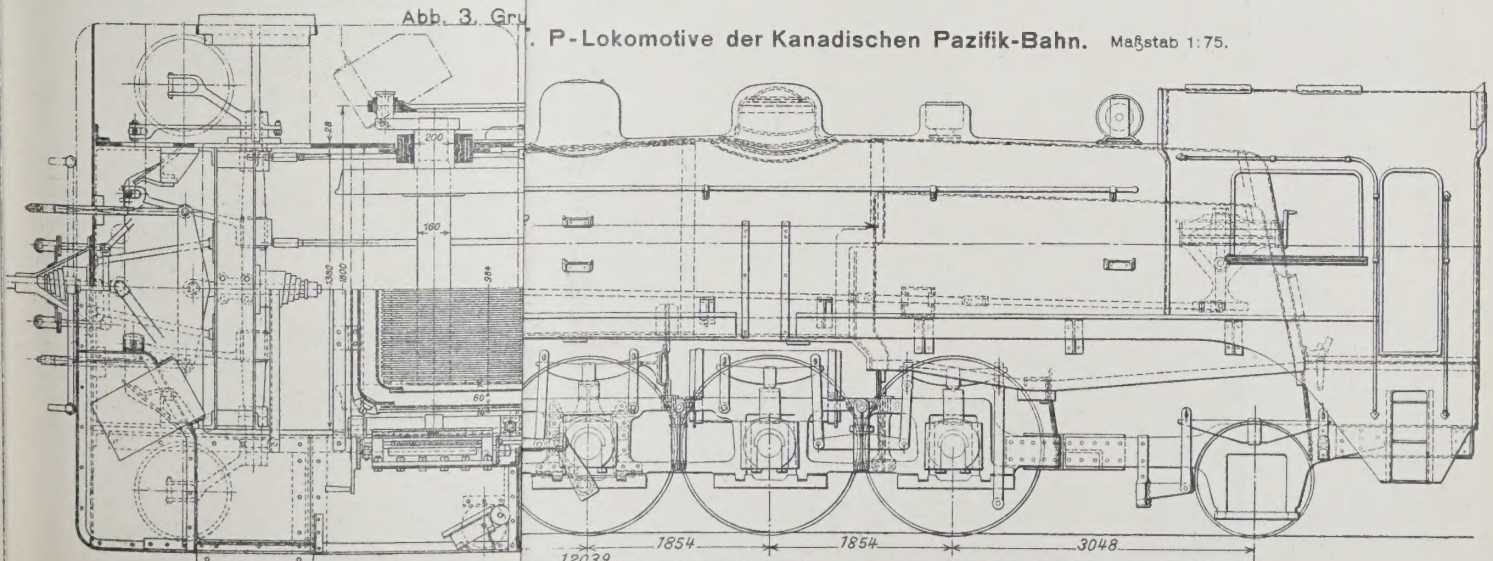


Abb. 3. Gru . P-Lokomotive der Kanadischen Pazifik-Bahn. Maßstab 1:75.



th. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Gleisplan des Hauptbahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork. Maßstab 1:1700.

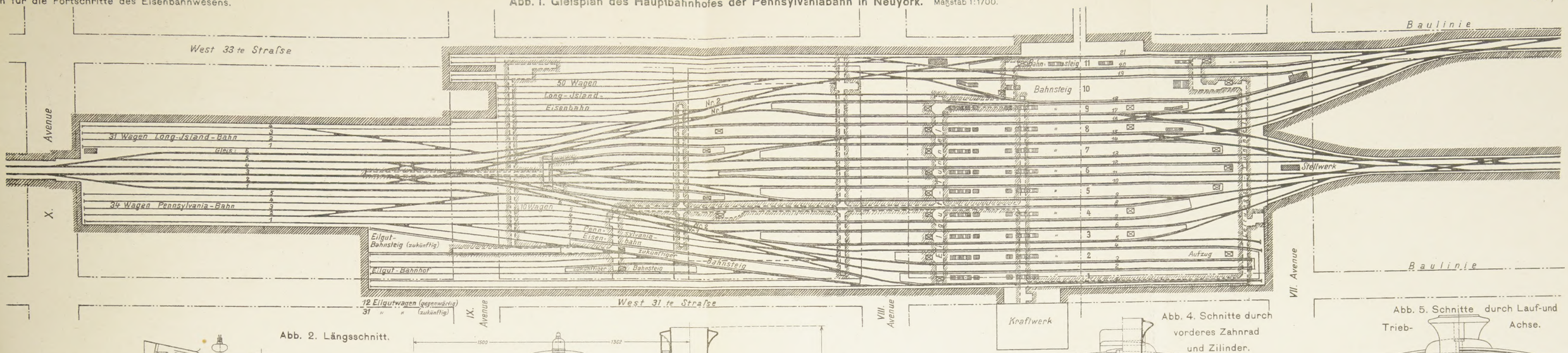


Abb. 2. Längsschnitt.

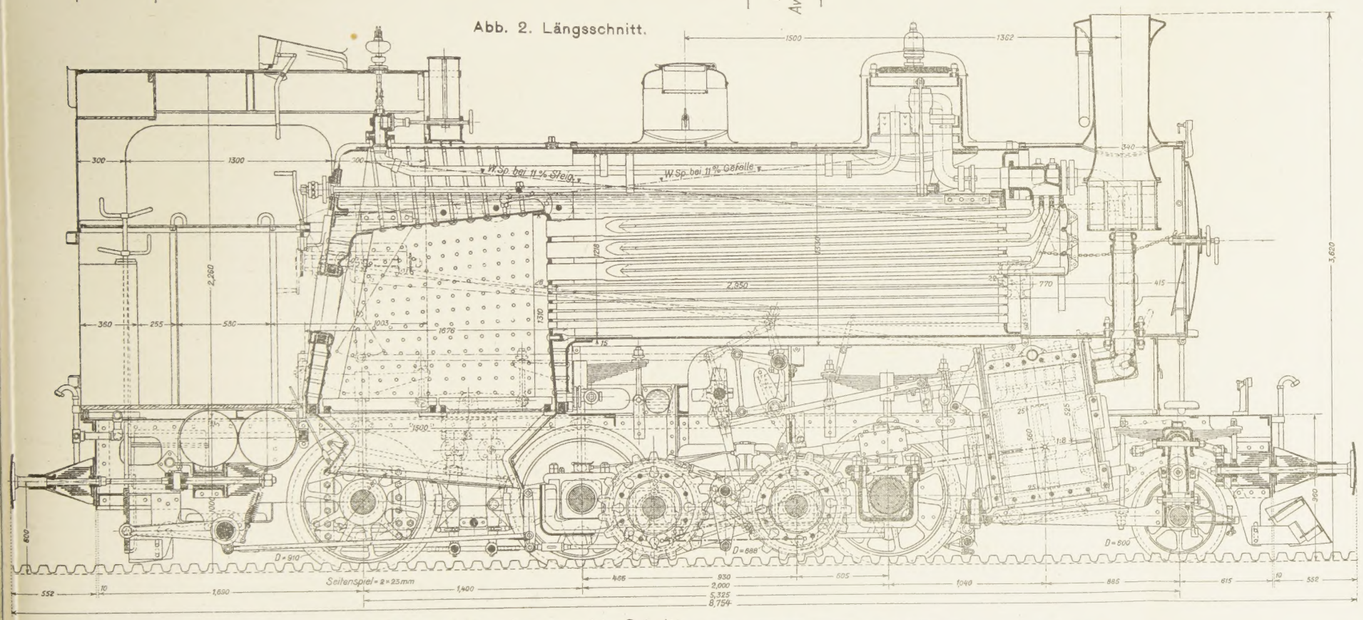


Abb. 3. Grundriß und wagerechte Schnitte.

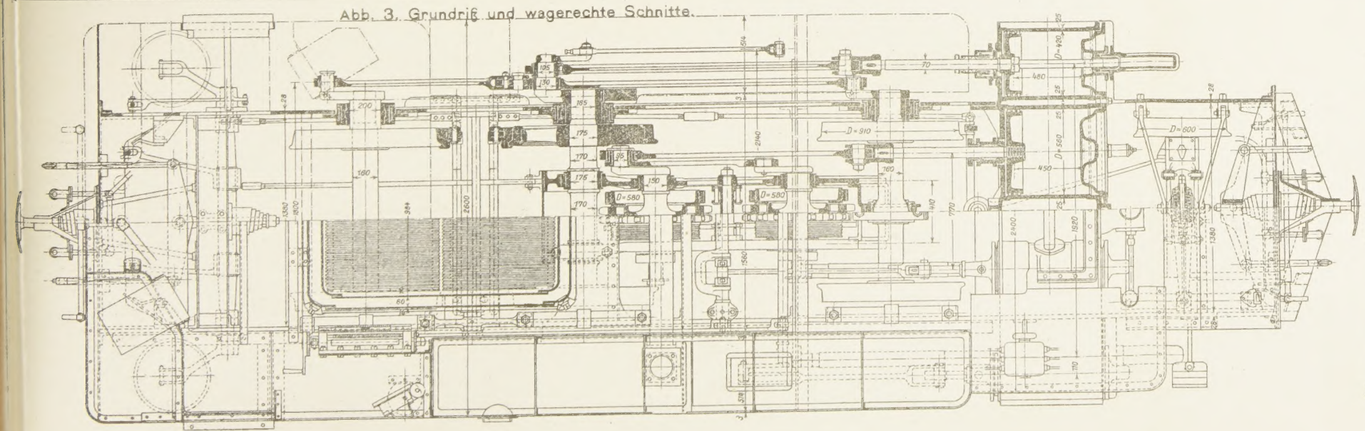


Abb. 2 bis 5. 1 C. IV. T. F-Reibung- und Zahn-Lokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis.
Maßstab 1:35.

Abb. 4. Schnitte durch vorderes Zahnrad und Zilinder.

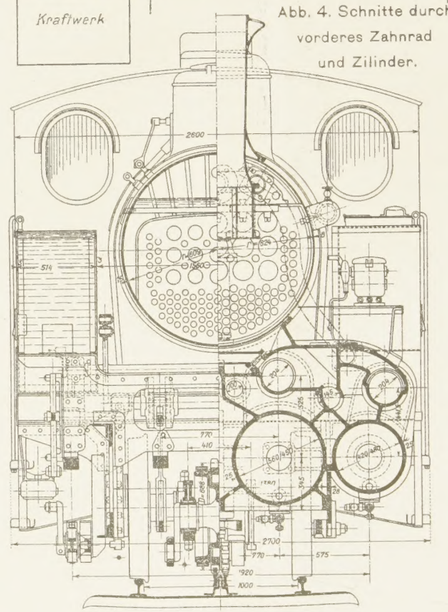


Abb. 5. Schnitte durch Trieb- Lauf- und Achse.

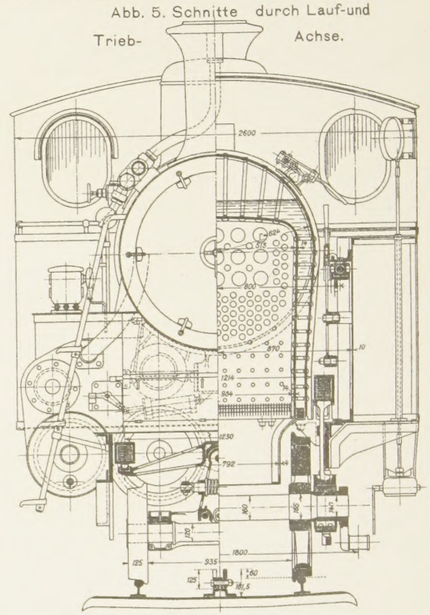
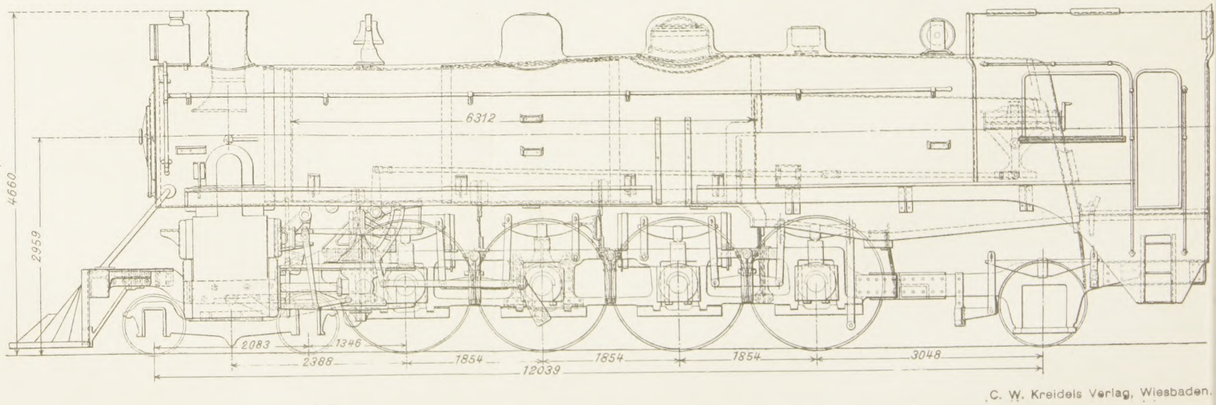


Abb. 6. 2 D 1. II. T. Γ. P-Lokomotive der Kanadischen Pazifik-Bahn. Maßstab 1:75.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Heizfläche des Überhitzers	17,20 qm
» im Ganzen H	83,81 »
Rostfläche R	1,4 »
Triebraddurchmesser D	910 mm
Durchmesser der Laufräder	600 »
» des Teilkreises der Zahnräder	688 »
Triebachslast G_1	35,94 t
Betriebgewicht G	42,02 »
Leergewicht	33,8 »
Wasservorrat	3,15 cbm
Kohlenvorrat	1,03 t
Fester Achsstand	3400 mm
Ganzer »	5325 »
Länge	8754 »

Zugkraft bei Zwillingwirkung $Z = 0{,}75\ p\ .\ \frac{(d^{cm})^2\ h}{D} = 9770$ kg

Verhältnis H : R =	59,9
» $H : G_1$ =	2,33 qm/t
» H : G =	1,99 »
» Z : H =	116,57 kg/qm
» $Z : G_1$ =	271,8 kg/t
» Z : G =	232,5 »

—k.

2 D 1. H. T. ⌐. P-Lokomotive der Kanadischen Pazifik-Bahn.

(Railway Age Gazette 1915, November, Band 59, Nr. 19, Seite 862. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 22.

Wegen der starken Steigungen einiger Strecken der Kanadischen Pazifik-Bahn, auf denen auch schwere Züge für Fahrgäste ohne Vorspann Zeit halten sollen, wurde eine stärkere als die bisherige 2 C 1-Bauart eingeführt. Zwei Lokomotiven der »Mountain«-Bauart sind als die ersten dieser Art in Kanada in den Werkstätten zu Angus bei Montreal nach eigenen Entwürfen gebaut. Durch eine Vergrößerung des Betriebgewichtes um 22,7% wurden 33,6% mehr Zugkraft erzielt.

Die Kessel der sonst gleichen Lokomotiven sind verschieden; der eine hat eine Feuerbüchse mit Verbrennkammer nach Gaines, 210 Heizrohre von 57 mm Durchmesser und 6312 mm Länge, der andere eine gewöhnliche breite Feuerkiste mit Feuerbrücke, 30 Heizrohre von 57 mm Durchmesser, 136 Heizrohre von 64 mm Durchmesser bei 7734 mm Länge. Jeder Kessel hat 30 Rauchröhren von 133 mm Durchmesser.

Die Feuerbüchse mit Verbrennkammer ist innen 2257 mm weit und am Grundringe annähernd 4115 mm lang. Am Vorderende des Rostes und 1511 mm vor der hintern Rohrwand befindet sich der senkrechte, 254 mm starke Schirm aus feuerfesten Ziegeln, in dem fünf senkrechte Luftwege von je 76 mm Lichtweite angeordnet sind. Die Feuerbrücke ruht auf vier 89 mm weiten Siederohren.

Die 7734 mm langen Heizrohre der einen Lokomotive wurden in Rückenlage des Kessels eingezogen, in der endgültigen Stellung waren sie gerade.

Das vordere, zweiachsige Drehgestell ist mit der ersten und zweiten, das hintere, einachsige nach Hoke*) mit der dritten und vierten Triebachse durch Ausgleichhebel verbunden.

*) Organ 1912, Taf XLII, Abb. 4 bis 8.

Die Zilinder bestehen aus Gufseisen, ihre Dampfwege sind ungewöhnlich kurz, ihr Querschnitt reichlich bemessen. Die Hauptrahmen beider Lokomotiven sind mit den vorderen aus Vanadiumstahl gegossen, die hinteren aus Flufseisen. Auch zu den Triebzapfen wurde Vanadiumstahl verwendet. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achsen haben nach Cole aufsergewöhnliche Abmessungen erhalten, sie sind bei 279 mm Durchmesser 533 mm lang. Das Umsteuern erfolgt bei beiden Lokomotiven mit Schraube.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender ist mit einer durch Prefsluft betriebenen Vorrichtung zum Vorschieben der Kohlen versehen.

Die Hauptverhältnisse der mit Feuerschirm mit Luftzufuhr nach Gaines ausgerüsteten Lokomotive sind:

Zilinderdurchmesser d	597 mm
Kolbenhub h	813 »
Durchmesser der Kolbenschieber	305 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1829 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2959 »
Feuerbüchse, Länge	4105 »
» , Weite	2257 »
Heizrohre, Anzahl	210 und 30
» , Durchmesser aufsen	57 und 133 mm
Heizrohre, Länge	6283 »
Heizfläche der Feuerbüchse	24,62 qm
» » Heizrohre	316,05 »
» des Überhitzers	70,60 »
» im Ganzen H	411,27 »
Rostfläche R	5,54 »
Durchmesser der Triebräder D	1778 mm
» » Laufräder vorn 787, hinten	1143 mm
» » Tenderräder	921 »
Triebachslast G_1	87,09 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	129,73 »
» des Tenders	71,22 »
Wasservorrat	22,71 cbm
Kohlenvorrat	10,88 t
Fester Achsstand	5562 mm
Ganzer »	12039 »
» » mit Tender	20269 »

Zugkraft $Z = 0{,}75\ .\ p\ \frac{(d^{c\,m})^2\ h}{D} =$ . . . 17185 kg

Verhältnis H : R =	74,2
» $H : G_1$ =	4,72 qm t
» H : G =	3,17 »
» Z : H =	41,8 kg/qm
» $Z : G_1$ =	197,3 kg/t
» Z : G =	132,5 »

Von der Indienststellung kräftigerer Lokomotiven dieser Bauart, wie sie beispielsweise die Rock Island-*), die Chesapeake- und Ohio-**), die Missouri Pazifik-, die amerikanische Grofse Nord-Bahn und die »Seabord Air Line« verwenden, mufste mit Rücksicht auf den Oberbau und die Brücken abgesehen werden.

—k.

*) Organ 1915, S. 344.

**) Organ 1912, S 249.

Stufenloser Triebwagen für Strafsenbahnen.

(Electric Railway Journal, Juni 1916, Nr. 26, S. 1168. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 14 auf Tafel 23.

Die Wilmington und Philadelphia Verkehr-Gesellschaft hat für ihr Strafsen- und Überland-Netz neue Triebwagen mit tiefen Endbühnen nach Abb. 12 bis 14, Taf. 23 beschafft, die sich durch ihr geringes Gewicht von nur 13,86 t auszeichnen. Die Ersparnisse sind hauptsächlich erzielt bei den zweiachsigen Drehgestellen, die leichte Flacheisenrahmen und nur 660 mm Raddurchmesser haben, und bei den vier Achstriebmaschinen, die als leichte Sonderbauart der »General Electric«-Gesellschaft bei Luftkühlung je 25 PS leisten.

Der Wagen ist ganz aus Stahl. Der kleine Raddurchmesser ermöglichte den Fortfall einer Stufe, so dafs mit der Tieferlegung der Endbühne auf 381 mm über SO jedes besondere Trittbrett entbehrlich wurde. Der Boden der Endbühne ist nach der Mitte um 38 mm erhöht und fällt im Wageninnern von der Mitte nach den Stirnseiten um 80 mm, so dafs die Stufe zwischen Endbühne und Innenraum nur 305 mm hoch ist, 52 bis 102 mm niedriger, als bei den Wagen älterer Bauart. Der Verkehr wird aufserdem dadurch erleichtert, dafs die hintere Bühne hauptsächlich zum Einsteigen, die vordere zum Aussteigen benutzt werden soll.

Die Langträger des Gestellrahmens bestehen aus ungleichschenkeligen Winkeleisen von 127 und 89 mm Schenkelbreite, die Querträger für die Drehgestelle aus Stahlgufs, die Endquerträger aus Stahlblech. An letzteren hängen die abgekröpften Längsträger für die Endbühne, die aufserdem unter den Hauptlangträgern abgestützt sind. Die Pfosten des Kastengerippes bestehen aus ⊥-Eisen von 51 × 51 mm, die Eckpfosten und die Wandbekleidung aus Stahlblech von 2,4 mm. Das Tonnendach geht über den ganzen Wagen und ist durch ⊔-Rippen aus Prefsblech verstärkt. Innen sind Wände und Dach mit Platten aus »Agasot« verkleidet. Die Querbänke haben Rohrsitze, umlegbare Rückenlehnen und bieten für 44 Fahrgäste Platz.

Die Wagen sind von der J. G. Brill-Gesellschaft gebaut und mit besonderen Fangvorrichtungen, Lüftern, Rollvorhängen und Handbremsen neben der elektrischen Ausrüstung ausgestattet.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Präsident der Eisenbahn-Direktion Saarbrücken, Wirklicher Geheimer Oberbaurat Breusing zum Ministerialdirektor im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten; Regierungs- und Baurat Siegfried Fraenkel, Mitglied der Eisenbahn-Direktion in Erfurt, zum Oberbaurat bei der Eisenbahn-Direktion in Cassel.

In den Ruhestand getreten: Oberbaurat Bergerhoff, Mitglied der Eisenbahn-Direktion in Cassel.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: Oberregierungsrat Lieberich zum Regierungsdirektor der Eisenbahn-Direktion in Ludwigshafen a. Rh., unter Übertragung der Leitung der Geschäfte dieser Direktion.

Gestorben: Generaldirektionsrat Jaeger, früher bei der Generaldirektion. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Schiebetür für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 295710. Ch. Funk in Durlach.

Im Schlitze c der in der Hohlwand d d laufenden Tür a b mit Handgriff e (Textabb. 1 und 2) ist eine etwa die Mitte der Oberkante tragende Pendelstütze f unten mit der weiten Klaue i j angebracht; das Hinterende der Oberkante tragen zwei aufserhalb a b stehende, sonst gleiche Pendelstützen m. Alle Stützen haben ihren Drehzapfen n in ⊔-Stücken, die auf lotrecht bei l geführten Federn k ruhen. Textabb. 1 zeigt die Tür geschlossen. Öffnet man sie am Griffe e, so wirken die drei Pendelstützen als Geradeführung. Die Tür würde zunächst um den Pfeil des Bogens der Pendel ansteigen, dann ebensoviel wieder sinken, wenn die Führung der Oberkante nicht die Federn k entsprechend eindrückte; die Tür bewegt sich demnach nach Mafsgabe der oberen Führung, meist wagerecht gerade. Öffnen und Schliefsen erfolgen in der ersten Hälfte gegen den Widerstand der Federn k, in der zweiten werden sie von den Federn gefördert. Die Endstellungen sind durch Aufsetzen von i oder j auf die Grundplatte bestimmt, und von den Federn k gegen geringen Angriff gesichert. G.

Abb. 1.

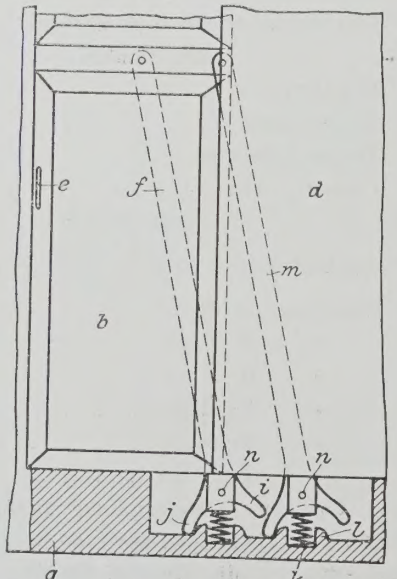
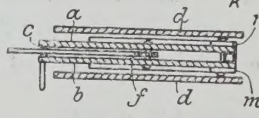


Abb. 2.



Vorrichtung zum Teilen von Leitungen bei Drahtrifs.

D. R. P. 295466. Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk.

Die Vorrichtung kann in jede vorhandene Stellwerkanlage eingebaut werden, die Spannwerke und Signalantriebe werden beibehalten, und der Wärter braucht seinen Standort nicht zu verlassen, was nötig wird, wenn das Spannwerk in die Freileitung eingebaut ist. In die Drahtleitung sind zwei Seilscheiben eingebaut, die sich bei heiler Drahtleitung verbunden auf gemeinsamer Achse drehen, von denen aber bei Drahtbruch die eine durch einen Handgriff mit der Achse fest verbunden wird, während die andere drehbar bleibt. B—n.

Schaltung für elektrische Weichenlaternen.

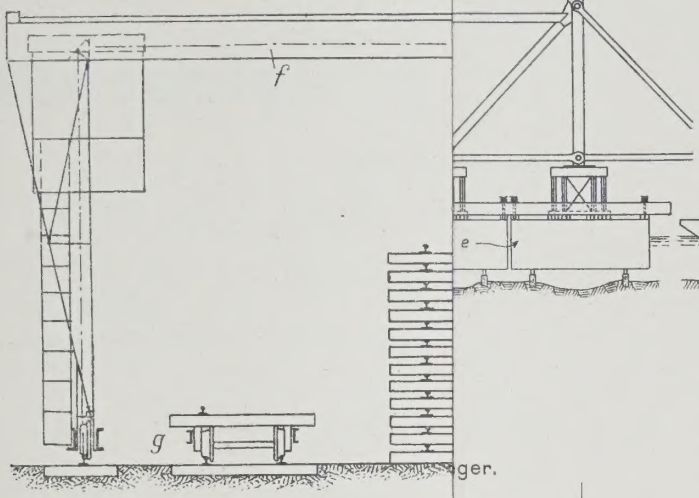
D. R. P. 295249. C. Stahmer in Georgsmarienhütte bei Osnabrück.

Zur elektrischen Beleuchtung von Weichenlaternen werden meist besondere Kabel vom Stellwerke nach den einzelnen Weichen oder Weichengruppen verlegt. Um diese einzuschränken, werden die Kabel zum Betriebe oder zur Überwachung der Weichen auch für den Lichtstrom benutzt, für den sie besondere Adern erhalten. Nach dem Anspruche werden besondere Stromverlängerungen weder im Stellwerke, noch an der Weiche erforderlich; während des Umstellens verschwindet das Weichensignal, um wieder zu erscheinen, wenn die Weiche die Endlage richtig erreicht hat. B—n.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

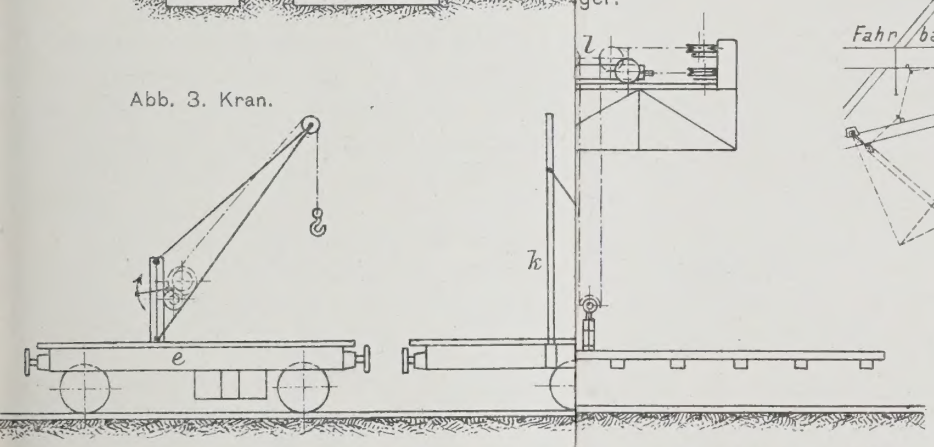
Abb. 1 bis 6. Vorkeh

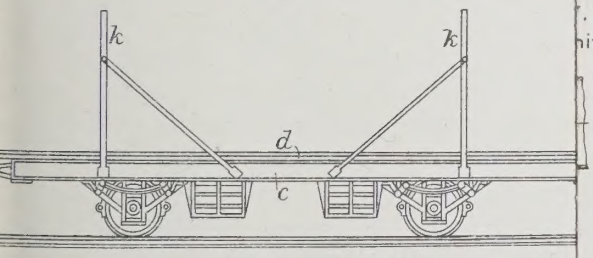
Abb. 1. Rahmenkran auf der
für Zusammenbau.



ger.

Abb. 3. Kran.





hitt

Abb. 7 bis 11. Unfall beim Aufstellen der St. Lorenzbrücke bei Quebeck.

Abb. 7 und 8. Mittelträger auf Kähnen an seiner Baustelle.

Maßstab 1:500.

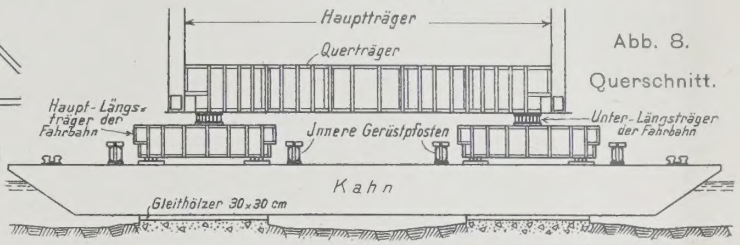


Abb. 8. Querschnitt.

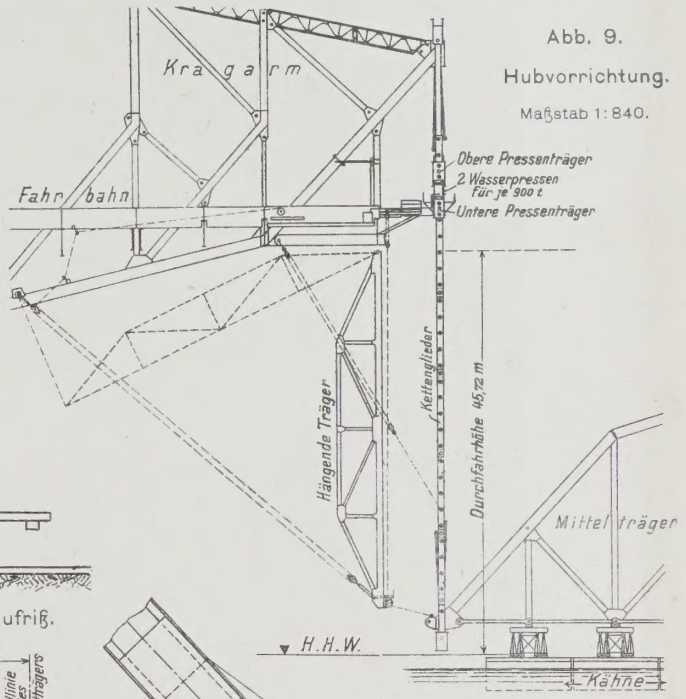


Abb. 9. Hubvorrichtung.

Maßstab 1:840.

Abb. 10. Aufriß.

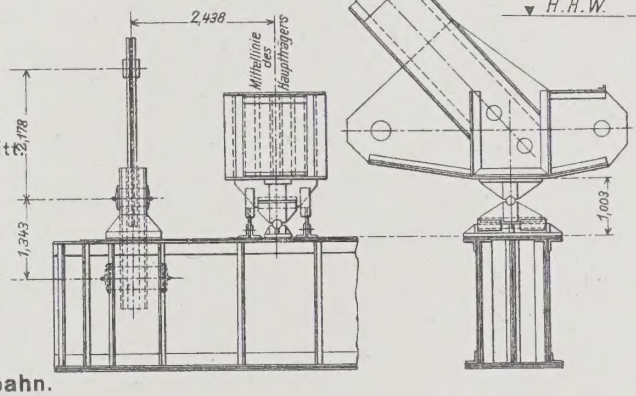


Abb. 11. Querschnitt.

Abb. 10 und 11. Stützträger mit dem brechenden Auflager des Überbaues.

Maßstab 1:125.

Abb. 12. Wagerech bahn.

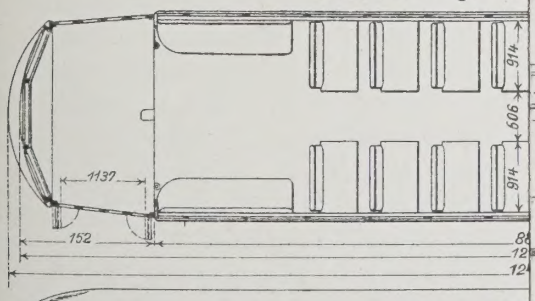


Abb. 13. Lä

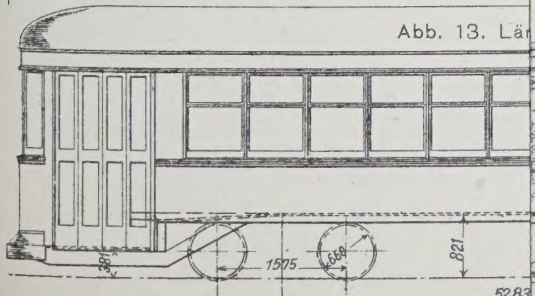
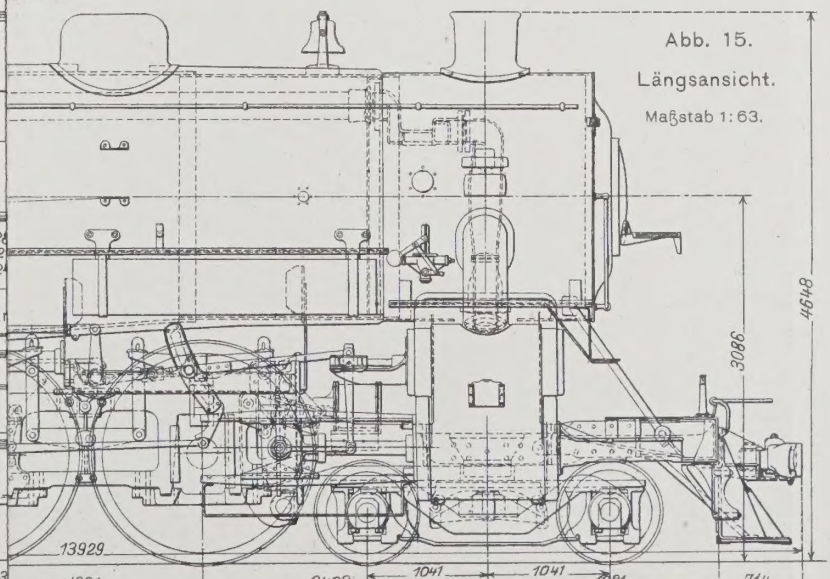


Abb. 15. Längsansicht.

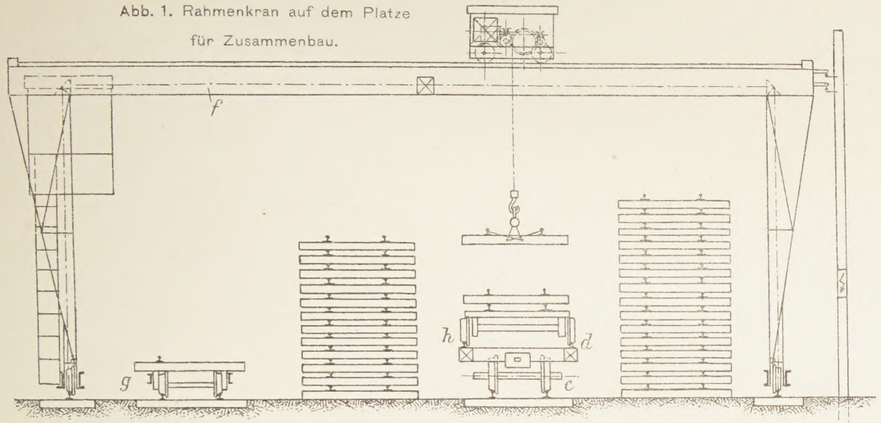
Maßstab 1:63.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 6. Vorkehrung zum Verlegen von Gleisen.

Abb. 1. Rahmenkran auf dem Platze für Zusammenbau.



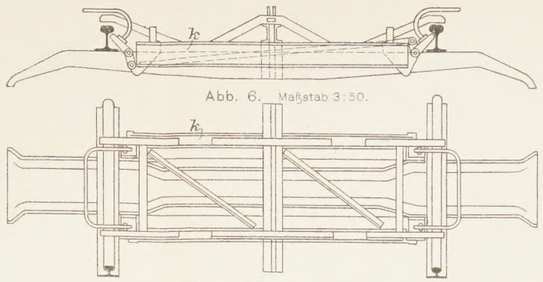


Abb. 6. Maßstab 1:50.

Abb. 2. Rollwagen für Zusammenbau.

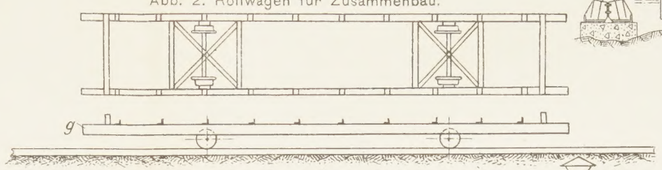


Abb. 3. Kran.

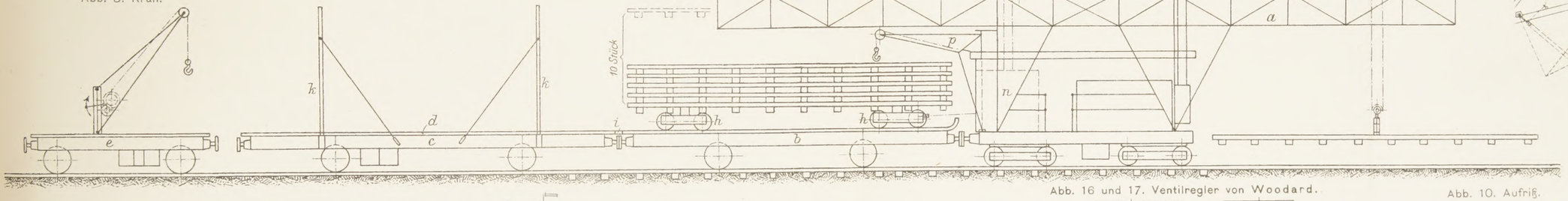


Abb. 4. Verleger.

Abb. 5.

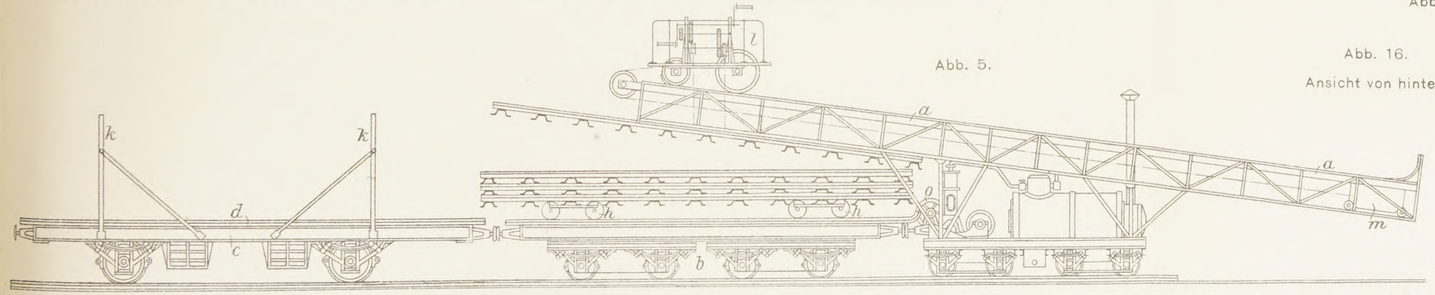
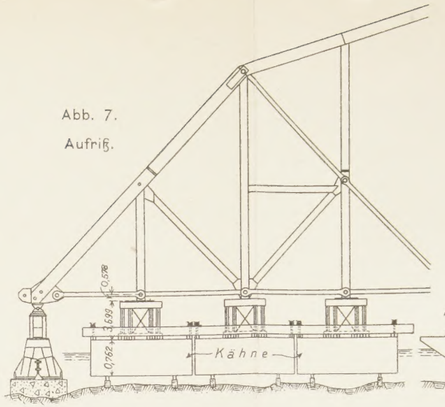


Abb. 7 bis 11. Unfall beim Aufstellen der St. Lorenzbrücke bei Quebeck.

Abb. 7 und 8. Mittelträger auf Kähnen an seiner Baustelle.

Abb. 7. Aufriß.



Maßstab 1:500.

Abb. 8. Querschnitt.

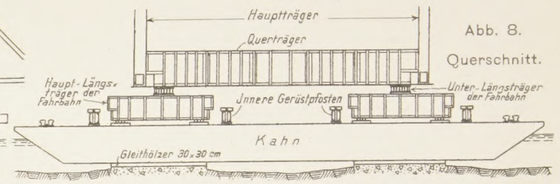


Abb. 9. Hubvorrichtung.

Maßstab 1:840.

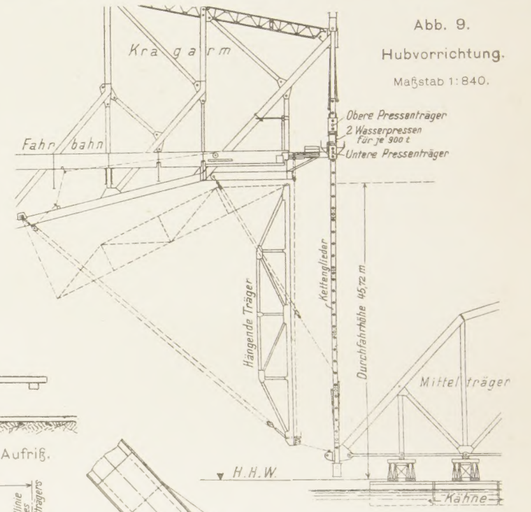


Abb. 11. Querschnitt.

Abb. 10. Aufriß.

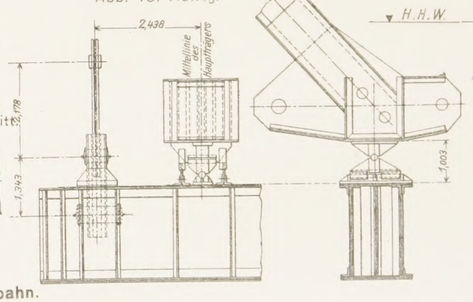


Abb. 10 und 11. Stützträger mit dem brechenden Auflager des Überbaues.

Maßstab 1:125.

Abb. 16 und 17. Ventilregler von Woodard.

Abb. 16. Ansicht von hinten.

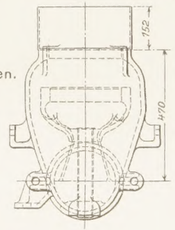


Abb. 17. Längsschnitt.

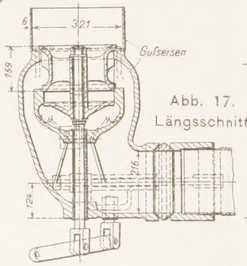


Abb. 12 bis 14. Stufenloser Triebwagen für Straßenbahnen.

Maßstab 1:90.

Abb. 12. Wagerechter Längsschnitt.

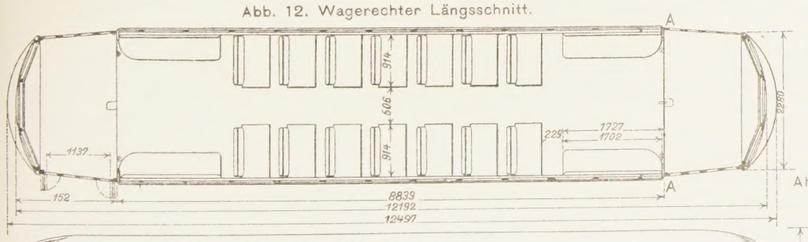


Abb. 13. Längsansicht.

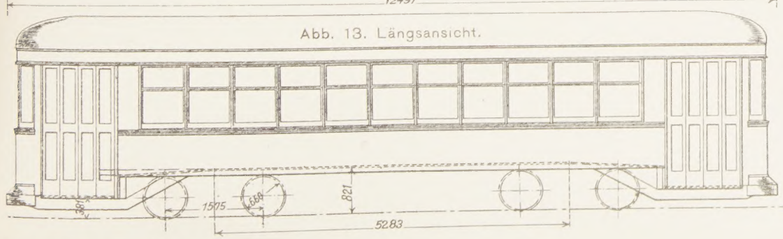


Abb. 14. Schnitt A-A, Abb. 12, und Ansicht von vorn.

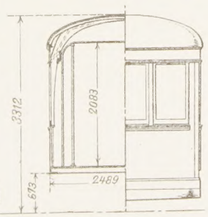
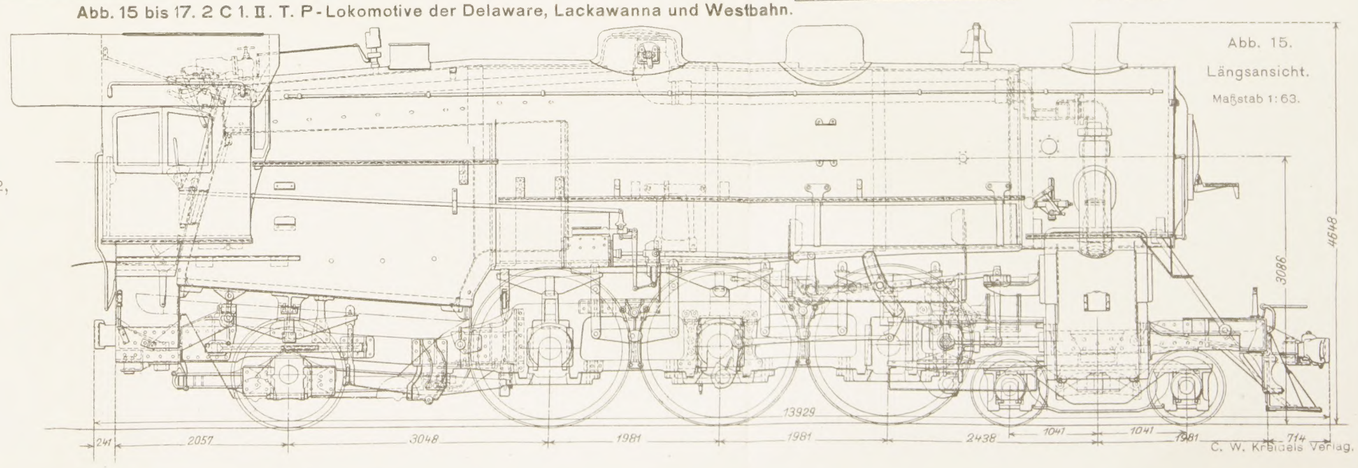


Abb. 15 bis 17. 2 C 1. II. T. P-Lokomotive der Delaware, Lackawanna und Westbahn.

Abb. 15. Längsansicht.

Maßstab 1:63.



Lith. Anst. v. E. Wietz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 12. Heft. 1917. 15. Juni.

Schonung der Kohlenkörbe.

Ingenieur O. Fried, Staatsbahnrat in Assling, Krain.

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 13 auf Tafel 24.

Die Verfahren des Bekohlens von Lokomotiven mit Maschinen aben grofse Verbreitung gefunden und befriedigen durch ihre asche und sparsame Leistung. Noch aber gibt es viele kleine und röfsere Bahnhöfe, in denen die Errichtung einer solchen Anlage ch entweder nicht lohnen würde, oder wo andere örtliche oder irtschaftliche Hindernisse entgegen stehen. An solchen Stellen nd die verschiedensten Einrichtungen vorhanden, die meist uf der Verwendung von Kohlenkörben beruhen.

Diese unterliegen überaus rascher Abnutzung, besonders tzt wegen der Herstellung aus Weidenruten statt aus spanischem ohre. Zugleich sind sie teuerer und wegen Mangels an rbeitern schwer zu beschaffen. Daher mufs die Abnutzung uf das geringste Mafs herabgesetzt werden.

Zur Erreichung dieses Zieles hat der Verfasser die Körbe ärker gemacht, indem er neben der bisher üblichen, aber cht genügenden Durchsetzung des Geflechtes mit Draht Ab- lle der Zugseile von Bogenlampen und Hebevorrichtungen er gewöhnlichen, 7 mm starken geglühten Eisendraht um die enkel und den Boden der Körbe legen läfst.

Diese Mittel nehmen beim Heben den gröfsten Teil der ast auf, was namentlich bei Vorrichtungen, bei denen die örbe an den Henkeln gehoben werden, wie bei den am okomotivschuppen in Görz verwendeten zweiarmigen Kohlen- bern (Abb. 8, Taf. 24), durch die Schonung der sonst schnell reifsenden Henkel und Böden erhebliche Vorteile bietet. erner wird noch zur Versteifung je ein aus 7 mm starkem ahte geschweifster Ring nahe dem untern und obern Korbrande gebracht (Abb. 9, Taf. 24) und durch Bindedraht von 2 mm t dem Geflechte verbunden.

Der Verschleifs der Körbe wird aber hauptsächlich durch s Herabwerfen vom Tender auf die Erde verursacht. Bei hnee und Regen wird ein Korb dadurch oft im Laufe eines ges unbrauchbar, weil er bedeutend schwerer wird, das Ge- cht sich aufzieht und dann sehr leicht verdrückt. In Görz t der Verfasser zwecks Vermeidens des Herabwerfens auf m Lastende des Hebels einen einfachen Ring r aus Flacheisen gebracht (Abb. 8, Taf. 24), in den der Korb vom Arbeiter auf m Tender eingelegt und aus dem er unten wieder gelöst wird.

Beim Doppelkohlenheber von Berger kann man die leer niedergehende Schale nicht zum Auflegen des leeren Korbes verwenden, namentlich wenn der Korb schon etwas verdrückt ist, weil er durch den hinaufgehenden vollen Korb gestreift und dem bedienenden Manne auf den Kopf geworfen würde, während bei dem einschaligen Heber von Berger das Bekohlen durch das Auflegen des leeren Korbes verzögert werden würde. Der Verfasser verwendet für diese Vorrichtung eine Schufs- leiter, auf der der leere Korb vom Tender bis dahin rutscht, wo er wieder gefüllt wird. Diese »Korbleiter« ist auch bei Kohlenrampen und anderen Vorrichtungen verwendbar. Beide Arten des Vermeidens des Herabwerfens der Körbe haben auch den Vorteil, dafs der untere Arbeiter von der Gefahr, getroffen zu werden, frei bleibt.

Die Korbleiter wird aus zwei in einander gesteckten und vernieteten alten Heizrohren angefertigt (Abb. 10 bis 12, Taf. 24) und zur Minderung der Reibung an den Laufstellen gereinigt. Die Querverbindung beider Rohre erfolgt durch entsprechend der Korbform gebogene Flacheisen. Das Biegen der Rohre erfolgt nach Füllung mit Sand warm, der Rand der Über- lappung mufs nach unten weisen, die Schraubenköpfe der Quer- verbindungen sind zu versenken. Das äufsere Leiterrohr mufs zur Aufnahme der Fliehkraft des Korbes im Bogen überhöht eingebaut und mit einer Stütze versehen werden; diese wird gelenkig angebracht, um die Höhenlage bei unebenem Boden regeln zu können.

Die Korbleiter kann entweder jedesmal vor dem Bekohlen vom Boden aufgehoben und an den Tender so angelegt werden, dafs sich die oberste Querverbindung hinter den Innenrand der Seitenwand oder des Aufsatzbrettes hakt; dann mufs die Leiter nach Beendigung des Bekohlens wieder auf den Boden gelegt werden; oder sie wird, was vorteilhafter ist, mit zwei beweglichen Füfsen aus Heizrohren (Abb. 10 und 12, Taf. 24) versehen und kann dann dauernd stehen bleiben, um durch Kippen um die Fufsenden an den Tender geschoben, nach dem Bekohlen wieder zurück gezogen zu werden.

Wenn die Füllung der Körbe nicht immer auf derselben Seite des Tenders erfolgen kann, so müssen zwei Korbleitern,

eine mit nach links und eine mit nach rechts gewendetem Bogen zur Verfügung stehen.

Die Abnutzung der Körbe wird bei Verwendung dieser Korbleitern so gering, dafs eine vielfache Lebensdauer erreicht wird. Bei richtiger Anordnung der Drahtringe an den Körbe wirkt auch die an sich geringe Reibung der Körbe beim Hera rutschen nicht schädigend auf das Geflecht, weil die Körbe n auf diesen Drähten rutschen.

Die Anlagen für Verkehr und Betrieb des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork.

Brugsch, Regierungsbaumeister, z. Z. Warthelager.

(Schluß von Seite 173.)

III. Einrichtungen für Verkehr und Betrieb.

III. A) Behandelung des Gepäckes.

Da besondere Gepäcksteige fehlen, Längsbewegungen der Karren auf den Bahnsteigen für Fahrgäste aber vermieden werden müssen, so sind über den Gleisen, in der Höhe der Räume für die Abfertigung, Gepäckstrafsen im Hauptgebäude vorgesehen (Textabb. 4). An der Südseite befindet sich eine durchgehende Durchfahrt längs der Bahnsteige, die westlich mit einem quer zu den Gleisen liegenden Gepäckraume in Verbindung steht. Von diesem aus wird das Gepäck durch Aufzüge zu den Bahnsteigen und den Gepäcktunneln befördert. An der Ostseite schliefst eine rechtwinkelig zu der ersten laufende Gepäckstrafse an, die zu den Räumen für Abfertigung führt Diese enthalten alle erforderlichen Einrichtungen zum wiegen, stempeln, lagern; ferner enthält dieser Teil noch Diensträume für die Beamten und für die Paketfahrt-Gesellschaft. Die Zeit für die Beförderung der Gepäckkarren an den Zug beträgt im äufsersten Falle acht Minuten.

Das Gepäck wird auf besonderen Fahrzeugen mit Klappbrücken nach den Eisenbahnwagen befördert. Ein Teil dieser Fahrzeuge hat elektrischen Antrieb, ein Teil kann von Hand bewegt werden. Die Bauart ist bei beiden dieselbe, nur haben erstere Speicher und Triebmaschinen. Der Speicher besteht aus zwölf Zellen für 200 Ampst und einer gröfsten Entladestärke von 50 Amp. An besonderen Ladestellen der Gepäckstrafse werden sie mit 25 V Spannung aufgeladen. Schalttafel und kleinere Stromerzeuger befinden sich im Kraftwerke. Für die fern von der Gepäckabfertigung liegenden Aufzüge sind diese Kraftkarren wertvoll, da sie auch grofse Mengen an Gepäck schnell befördern. Die Hauptverhältnisse dieser Kraftkarren gibt Zusammenstellung II an.

Zusammenstellung II.

Ladefläche	1,12 × 3,66 m
Höhe über dem Fufsboden	0,24 m
Geschwindigkeit rund	9,0 km/st
Halbmesser der schärfsten Bogen rund	5 m
Gewicht des Wagens rund	1200 kg
Gewicht der Ladung »	1800 kg

Vorgesehen sind ferner noch Postfahrzeuge ohne Triebmaschinen und Leichenwagen.

III. B) Zuganzeiger.

An den Treppenköpfen der Treppenhalle für Abfahrt zu beiden Seiten der Schrankentür stehen gufseiserne, etwa 5,0 m hohe Säulen, die in den oberen vierseitigen Teilen Triebwerke für je vier einheitlich bewegte, überfangene Ziffern von 1 bis 10 tragende Stahlbänder enthalten. Die Triebwerke werden von unten durch Kurbeln betrieben. Jede beliebige Abfahrz kann damit eingestellt werden. Die Ständer enthalten weit einen vierseitigen Kasten, der die Zugrichtung mittels ein Trommel angibt. Die Reisenden können hier erkennen, v welchem Bahnsteig aus ihr Zug abfährt, sodafs das mit Treppe steigen verbundene Verlaufen nach Möglichkeit vermieden wir

III. C) Überwachung der Abfahrten.

Zur Erreichung schneller Überwachung der abfahrend Züge und zur Sicherung der Einhaltung des Fahrplanes si zur Verständigung durch Signale zwischen Zugabfertiger, Ste werkswärter und Bahnsteigschaffner an den Köpfen der zu d Bahnsteigen führenden Treppen ein Druckknopf und eine Signa lampe vorgesehen, anderseits auf allen Bahnsteigen an vi Stellen, in die Stützen eingelassen, ein elektrischer Umschalt ein Druckknopf und eine Signallampe, und weiter oben an de selben Stütze ist noch eine Signallampe angebracht. Eine gleic Einrichtung befindet sich im Stellwerke, von dem aus die Zu bewegungen geleitet werden. Etwa eine Minute vor Abfal des Zuges steckt der Fahrdienstleiter auf dem Bahnsteige d Schlüssel in seine Vorrichtung und meldet die Nummer d Gleises, aus dem der Zug abfahren soll. Der Stellwerkwärt schliefst darauf durch Umlegen eines Hebels den Stromkr der Signallampe und meldet so dem Fahrdienstleiter und de Bahnsteigschaffner, dafs der Fahrweg für die betreffende Fal frei ist. Nun schliefst dieser die Eingänge, löscht durch Drück des elektrischen Knopfes seine Signallampe und läfst die ober Lampen an den Bahnsteigsäulen aufleuchten, sodafs der Zu abfertiger über das Schliefsen der Sperren unterrichtet ist. der Zug abgefahren, so wird mit dem Druckknopfe seitens Zugabfertigers der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Bemerkenswert ist hierbei das Schliefsen der Sperre kur vor der Abfahrt der Züge, wodurch Unfällen vorgebeugt werd soll. Die Einrichtung hat sich auch bei anderen ausländisch Bahnen, so bei der Untergrundbahn in Paris, bewährt; Absperrung mindert auch die Verspätungen.

III. D) Uhren.

Elektrisch angetriebene und durch Hauptuhren in Glei gang gehaltene Uhren sind im ganzen Bahnhofe verteilt: v mit 1,8 m Durchmesser an den Aufsenseiten, 14 mit 0,4 bis 4,60 m Durchmesser in den öffentlichen Räumen, 26 in Diensträumen und die mafsgebende Hauptuhr im Dienstrau des Fahrdienstleiters. Diese hat einen Sender und Stromschlie zur Regelung der übrigen, sie wird selbsttätig täglich v Observatorium in Washington gestellt. Im Hauptwarterau befindet sich eine Uhr von 4,6 m Durchmesser mit Triebwe deren Zeiger alle 30 sek springen. Die Uhren in den öffe-

chen Räumen springen alle 15 sek, und werden durch Strom-öfse vom Sender der Hauptuhr bewegt. Die Uhren in den iensträumen haben eigene Werke und Stromzellen. Sie werden ündlich durch die Hauptuhr geregelt. Die Arbeit liefert ein peicher von 12 Zellen, der für eine Woche genügt und 3 Ampst n Tage verbraucht.

III. E) Prefsluftröhren.

Zu schneller Übermittelung von Meldungen und kleineren aketen ist ein Rohrpostnetz über den ganzen Bahnhof gelegt. ie Prefsluft wird im Kraftwerke erzeugt und abgespannt in peicher gepreſst. Die Leitungen bestehen aus besonders ezogenem Messing. Jedes Rohr hat an den Enden einen Sender ler Empfänger und ist in Ruhe offen. Ist das Schiff eingesetzt, wird das Rohrende geschlossen und selbsttätig Luft einge-ssen.

Das Rohr bleibt solange geschlossen, bis das Schiff das ndere Ende erreicht, wo es einen Drücker betätigt und so en Stromkreis öffnet, sodafs der Magnet am Sender, der die ür daselbst verschlossen hielt, stromlos die Tür frei gibt.

Die Länge der Leitungen beträgt von 46,0 bis 300,0 m. as Schiff ist aus Leder und so bemessen, dafs Briefe, Fahr-rtenpäckchen, Gepäckscheine und ähnliche Sendungen be-rdert werden können.

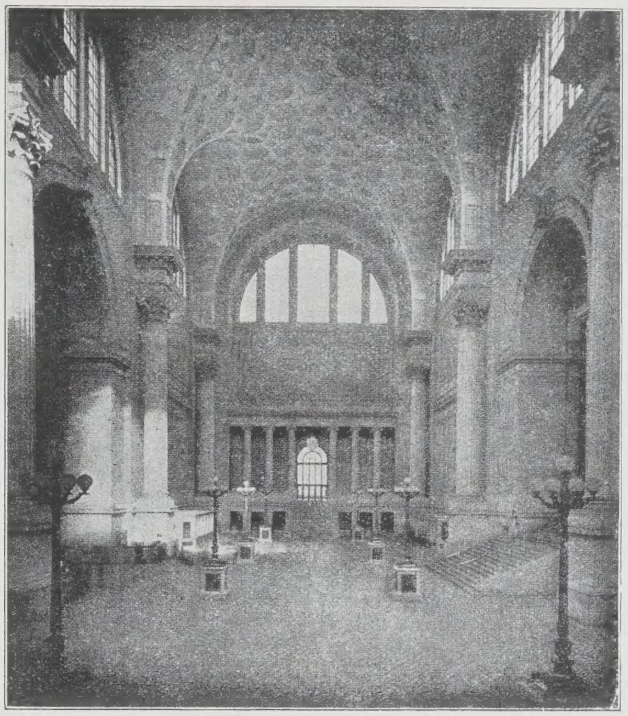
Folgende Leitungen sind im Betriebe:

1. Vom Telegrafenamte je eine 6 cm weite Leitung zu den beiden Pullman-Dienststellen in der grofsen Wartehalle, zum Gepäckraume, zum Vorsteher und zum Hülfsbeamten des Vorstehers;
2. von den beiden Telegrafenämtern im Hauptwartesaale eine Leitung von 6,4 cm zu den Pullman-Dienststellen;
3. vom Hülfsbeamten des Vorstehers eine 6 cm weite Leitung zum Stellwerke A;
4. vom Stellwerke A eine 6 cm weite Leitung zum Dienstraume des Wagenmeisters;
5. vom Fahrkartenlager eine 13 cm weite Leitung zu den beiden Hauptschaltern;
6. von der Bude zum Abfertigen des Gepäckes zwei 10 cm weite Leitungen zu den beiden Schreibtischen im Gepäckraume.

III. F) Beleuchtung.

Für die Beleuchtung hat man zahlreiche kleinere Ein-iten starken Bogenlichtquellen vorgezogen, um namentlich in ofsen Räumen eine gleichmäfsige, angenehm wirkende Ver-lung des Lichtes zu erzielen. Die Strafsen rings um das uptgebäude werden durch Ständerlampen mit mäfsiger Leucht-aft erhellt. Die Lampen sind 4,9 m hoch und stehen in ständen von 14,0 m. Der Bogengang zum Hauptwartesaale thält Wandarme mit Gruppen von Nernst-Lampen. In n öffentlichen Räumen, aufser dem Hauptwartesaale, hängen nge mit Nernst-Lampen. Wegen seiner grofsen Höhe ist r Hauptwartesaal mit zwei Reihen Ständerlampen (Textabb. 8) d mit Wandarmen versehen; bei seiner beträchtlichen Höhe ibt er im Halbdunkel, wodurch die Wirkung der Höhe noch rstärkt wird. Die Beleuchtung der Treppenhallen, deren cken und Fufsböden aus Glas bestehen, verursachte be-sondere Schwierigkeiten. Als beste Lösung ergab sich nach Versuchen eine Verteilung der Nernst-Lampen rings um die Säulen und für die Mitte des Raumes in hängenden Ringen.

Abb. 8. Blick in den Hauptwartesaal.



Die Bahnsteige sind mit tunlich hoch angebrachten Nernst-Einheiten in 6,0 m Abstand, und zwar verhältnismäfsig schwach erleuchtet.

Die Nernst-Lampen strahlen auf die untere Kugelhälfte der Lichtquelle günstig aus, sodafs keine Spiegel erforderlich sind; sie brennen billiger, haben allerdings den Nachteil grofser Empfindlichkeit für Überschreitung der Spannung.

Die mittlere Lichtstärke der Räume, auf die Halbkugel bezogen, beträgt:

im Hauptwartesaal	5,30	HK/qm
in den sonstigen öffentlichen Räumen .	7,00	»
in den Diensträumen, allgem. Beleuchtung,	14,70	»
in der Treppenhalle	4,00	»
auf den Bahnsteigen	3,0	»

Die Beleuchtung ist demnach sehr reichlich.

III. G) Heizung.

Die Schwierigkeiten der Wahl der Art der Heizung und Lüftung liegen in den grofsen Mafsen des Gebäudes und auch der einzelnen Räume, die von 34,0 × 92,0 m Grundfläche und 46,0 m Höhe bis zu denen gewöhnlicher Diensträume schwanken. Viele Räume haben nur mittelbar wirkende Fenster nach aufsen und viele liegen unter der Strafsenfläche. Für die Unterbringung der umfangreichen Heizanlage fehlte aber der Keller.

Alle diese Umstände führten zu einer wirksamen Heizung mit Frischluft. Hierfür kamen die folgenden Arten in Betracht:

Unmittelbare Strahlung in die verschiedenen Räume ohne Luftschaufeln;

mittelbare Heizung der Luft durch Heizanlagen an ver-

schiedenen Stellen des Gebäudes und Verteilung der warmen Luft durch Leitungen mit Luftschaufeln: Dampf- oder Wasser-Luftheizung;

Vereinigung beider Arten.

Etwa 67 % der Räume bedingten eine kräftige Heizung und Lüftung, besonders die Warteräume, Speiseräume, Küchen und Aborte. Zweckmäfsig erwies sich daher die mittelbare Heizung mit kräftiger Saug- und Druck-Lüftung für alle Räume, aufser einigen abgelegenen, wie die Gepäckräume, die nicht ganz durch Türen geschlossen gehalten werden können, und den kleineren abseits liegenden Gebäuden. Für diese wurde unmittelbare Heizung gewählt.

Für die Erwärmung der Luft lag als Wärmequelle die Verwendung des Dampfes aus den Kesselanlagen des Kraftwerkes nahe. Zur Erwärmung der Luft konnte niedrig gespannter Frisch- oder Ab-Dampf durch Leitungen zum Gebäude geführt werden. Bei den Mafsen des Gebäudes erschien dies aber unzweckmäfsig, da die Leitungen ungewöhnliche Abmessungen erhalten hätten und die Entwässerung des verwickelten Rücknetzes schwierig gewesen wäre. Die Verwendung von Frischdampf hätte ferner ungünstige Rückwirkung auf die Maschinen ausgeübt.

Hochdruck-Frischdampf bedingte zwar geringere Querschnitte der Leitungen, hätte aber die Entwässerung der entfernter liegenden Leitungen noch mehr erschwert, abgesehen von der Unsicherheit des Betriebes.

Zweckmäfsig erschien die Verwendung von Abdampf zur Erwärmung von Wasser in einer Heizstelle in der Nähe der Maschinenanlage und die Förderung des erwärmten Wassers durch Pumpen in günstig über das Gebäude verteilte Röhrenstapel. Die Berechnung ergab diese Art der Erwärmung der Luft als die billigste. Die Rohrleitungen erfordern nur geringe Abmessungen und die Schwierigkeiten des Entwässerns fallen fort. Auch die Kosten des Betriebes waren hierbei am billigsten, da der Abdampf, aufser an besonders kalten Tagen, zur Erwärmung der Räume ausreicht.

Für diese Wasser-Luftheizung wird der im Kraftwerke zunächst zum Betriebe der Maschinen für Beleuchtung, Pumpen, Luftpressen und andere Getriebe benutzte Dampf in Warmwasserkessel geleitet. Schleuderpumpen treiben das Wasser durch diesen Kessel und befördern es in einem geschlossenen Rohrnetze durch neun an verschiedenen Stellen im Gebäude verteilte Heizräume. Von hier aus läuft das Wasser in die Warmwasserkessel zurück und wird von Neuem erwärmt; an besonders kalten Tagen wird die Erwärmung des Wassers durch Frischdampf erhöht. Frische Luft aus überdeckten Öffnungen über Dach wird in den Heizräumen erwärmt, durch Luftschaufeln angesaugt und durch verzinkte Leitungen aus Eisenblech in die Räume gedrückt. Im Allgemeinen wird die frische Luft dicht über dem Fufsboden zu-, die verbrauchte dicht unter der Decke abgeführt. Die Heizung ist in sonst minder benutzbaren Räumen untergebracht. Die Leitungen für Warmwasser und warme Luft sind an den Decken der Räume und Gänge befestigt (Textabb. 9). Der zu heizende Rauminhalt des Gebäudes beträgt 290 900 cbm. Bei ungünstigstem Wetter erfordert dies den Umlauf von 508 000 kg Wasser von 90° C. Die Leistung der Luftschaufeln und Heizkammern beträgt 1 050 000 cbm Luft in der Stunde bei Erwärmung von 0 Grad auf 55° C., wozu 77 000 000 WE erforderlich sind.

Abb. 9. Führung der Leitungen im Gepäckraume.

Die Oberfläche der Heizkörper in den neun Heizkammern ist zu rd. 7 100 qm bestimmt worden. Die Heizkörper sind in 15 verschiedene Röhrengruppen aus gufseisernen Rippenrohren verteilt. Jede Gruppe ist mit einer Vielfach-Schaufel mit Riemenantrieb versehen, sodafs die Schaufeln einzeln oder in Gruppen arbeiten können. Die Triebmaschinen leisten von 20 bis 40 PS, die Schaufeln von 400 bis 2000 cbm/min. Zur Reinigung der Luft dienen Filter.

III. H) Lüftung.

Für die Lüftung sind, im Zusammenhange mit der Heizung, 21 Schaufeln für 120 bis 900 cbm/min Luft eingebaut; die mit Riemenantrieb arbeitenden Triebmaschinen leisten 2 bis 10 PS. Die Leitungen bestehen auch aus verzinktem Eisenblech. Die Leistung der Schaufeln ist so bemessen, dafs die Luft in den verschiedenen Abschnitten des Gebäudes drei- bis zehnmal in der Stunde, je nach dem Luftzustande, erneuert werden kann.

Um das Eindringen von Gerüchen, besonders aus den Küchen, Anrichteräumen und Aborten in die Aufenthalträume zu verhindern, wird der Luftdruck in ersteren niedriger gehalten.

Die Luftleitungen und Schaufeln sind daher für die Küchen und Aborte getrennt angeordnet. In den Aborten wird die Luft in jedem Abteile an der Rückseite ausgesogen und tritt durch das Dach des Gebäudes aus, also wird frische Luft von aufsen in die Aborte eingesogen.

Die Schaufeln können die bereits gewärmte Luft teilweise oder nach Bedarf auch ganz in die neun Heizkammern zurückgeben, sodafs an besonders kalten Tagen die warme Luft aus den Räumen in beliebiger Menge nochmals gebraucht wird.

III. I) Aborte.

Über den Bahnhof sind, abgesehen vom Postgebäude, 58 Aborte verteilt; 33 % davon entwässern mit Gefälle in die Abflufskanäle, der Rest wird ausgepumpt. Die Hauptaborte liegen unter den Neben-Warteräumen in Höhe der Treppenhalle für Ankunft und sind von den Warteräumen durch Vorräume getrennt. Die Aborte für Männer enthalten 51 Le-

ühle, 71 Pifsstände und 35 Waschbecken, ferner in abetrennten Räumen 29 Leibstühle und Waschbecken gegen ezahlung; die für Frauen 100 freie Leibstühle und 33 Waschäume, sowie 44 Leibstühle und Waschgelegenheiten gegen ezahlung.

Alle Rohre liegen in Gängen oder Räumen hinter den borten, können also leicht nachgesehen werden. Wegen der eringen zur Verfügung stehenden Höhe haben die Leibstühle itlichen Abflufs. Die Strahlpumpen der auszupumpenden Aborte beiten mit Prefsdruck selbsttätig. Sie liegen in Nischen der unnelanlagen unter den Gleisen; vierzehn leisten je 225, ht 450 l/min. Die Prefsluft wird vom Kraftwerke zunächst Speicher in der Nähe einer Gruppe von Strahlpumpen geückt und auf etwa 2 at Überdruck abgespannt. Von den rahlpumpen führen die Leitungen bis zur nächsten Stütze, dieser zum nächsten Strafsenkanale. Die Hubhöhe beträgt bis 21,0 m.

III. K) Trinkwasser.

Städtisches Leitungswasser wird im Kraftwerke gefiltert, f etwa 6° C gekühlt und dann zu den 158 Trinkbrunnen fördert. Aus Selbstverkäufern kann man für 4,2 Pf einen inkbecher aus Paraffin-Papier erstehen.

III. L) Wirtschaften.

Die Wirtschaften enthalten Küchen, Vorrat-, Kühl-, Veraltung- und Aufenthalt-Räume für die Bediensteten.

Von 40 Kühlräumen hat der gröfste 10,00 × 13,00 m undrifs und 340 cbm Inhalt. Sie haben Wärmeschutz aus rkplatten. Die Innenwände bestehen aus Carrara-Glas, der den aus Ziegeln. Die Räume enthalten oben liegende Salzhre. Das Salzwasser wird im Kraftwerke nach Erfordernis f -10^{0} bis $+4^{0}$ C gekühlt.

III. M) Einrichtungen für die Beamten.

Für die Beamten sind im vierten Geschosse an der II. Avenue und 31. Strafse Schlafzimmer, Aborte und Bäder rgesehen, die Zahl der Betten beträgt jetzt 175.

III. N) Post.

Bei der Schaffung eines gemeinsamen Bahnhofes der nnsylvania- und Long-Island-Bahn legte die Regierung grofsen ert auf die Zusammenlegung der Post, die bisher in Jersey n besonderen Standgleisen aus auf die Postwagen überladen wurde, in ein Gebäude am neuen Bahnhofe. Die senbahnverwaltung kaufte daher einen Raum über den Gleisen stlich von der VIII. Avenue und errichtete hier ein auf len Stützen ruhendes Postgebäude.

Gegenwärtig werden etwa 40% der Post von Neuyork rch die Pennsylvaniabahn bewältigt. An den schlimmsten gen kommen 220 bis 260 t in 12 000 bis 16 000 Beuteln von denen jeder rund 90 kg wiegt. Hierzu kommt neu Post von der Long-Island-Bahn und zukünftig die von der uhavenbahn. Nachteilig waren der beschränkte Raum, onders für die Aufstellung von Postwagen und für Postbahnsteige. Unter vorteilhaftester Ausnutzung des Platzes mufste nellste Abfertigung der Post ermöglicht werden.

Die sechs Gleise für die Aufstellung von Postwagen (bb. 1, Taf. 22) liegen in der Mitte des Bahnhofes, teils unter, teils westlich vom Postgebäude, vier Gleise liegen an den mittleren Postbahnsteigen. Die Gleise fassen höchstens 26 Wagen. In Frage kam nur die Behandelung der Postsachen mit Maschinen, tunlich unter Ausschliefsung der Handarbeit. Die Anlage arbeitet folgendermafsen:

N 1) Ankommende Post.

Wenig beladene und Misch-Wagen werden, wo sie sich gerade befinden, in kleine Rollwagen entladen, die auf kürzestem Wege, unter Benutzung der Tunnel und der Gepäckaufzüge, bis zu den Aufzügen unter dem Postgebäude befördert werden.

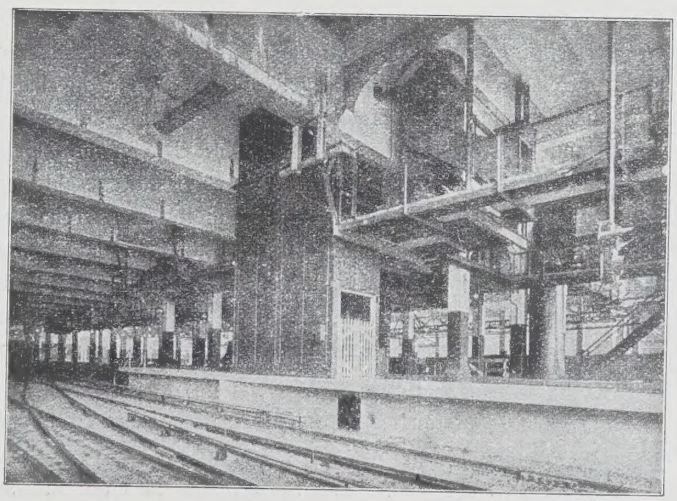
Voll beladene Postwagen werden in die Postgleise am Bahnsteige 4 abgestellt. Hier werden sie von Hand in Trichter entladen und die Postbeutel von diesen selbsttätig mit Prefsluftladern auf ein unter dem Bahnsteige laufendes Förderband gestofsen. Sie gelangen dann weiter durch Abwerfer in einen senkrechten Korbaufzug und so zu dem im Halbgeschosse des Postgebäudes liegenden Raume für Verteilung, von dem aus sie durch geneigte Schneckenwerke zur weitern Bearbeitung in die verschiedenen Räume verteilt werden.

Die Prefsluftlader bestehen aus einem Paare hinter einander liegender Zilinder und Kolben von verschiedenem Durchmesser, um veränderliche Kraft zu erreichen; die Kolben sind mit einer gemeinsamen Kolbenstange verbunden. Wechselwirkung wird erreicht durch zwei Druckleitungen, von denen eine unveränderlichen Druck zwischen beiden Kolben hält, während die andere veränderlichen Druck auf die andere Fläche des gröfsern Kolbens ausübt. Zur Erreichung übereinstimmender Wirkung mit dem Korbaufzuge wird der Prefsluftlader durch eine Gruppe von Klappenventilen betrieben, deren Hebedaumen durch eine Welle vom Triebwerke des Aufzuges aus betätigt werden. Weitere Zusammenarbeit wird durch den gemeinsamen Antrieb durch eine elektrische Triebmaschine gesichert.

N 2) Abgehende Post.

Postsachen, die keine Wagenladung geben, werden unmittelbar von Kraftkarren entladen. Diese erreichen den Wagen

Abb. 10. Blick auf die Fördereinrichtung für Postbeutel.



entweder durch die Tunnel unter den Gleisen und auf den Gepäckaufzügen oder von den Postaufzügen aus entlang den Bahnsteigen.

Gröfsere Mengen von Postsachen oder Wagenladungen werden selbsttätig vom Postgebäude aus in die Eisenbahnwagen geladen. Dazu haben die vier mittleren Postbahnsteige oberhalb wagerechte Förderbänder in Gehäusen am Eisenbaue und westlich vom Postgebäude auf Bahnsteigstützen. Diese Bänder werden mit 0,5 m/sek. Geschwindigkeit getrieben. Auf Gleisen trippeln neben den Bändern Wagen, die selbsttätig an beliebiger Stelle gegenüber den Postwagen halten (Textabb 10). Die Briefbeutel fallen zunächst in ein am Wagen befestigtes Ausgufsrohr und weiter in den Postwagen. Von den in den Stockwerken des Postgebäudes liegenden Arbeiträumen werden die Beutel auf geneigten Schraubenbahnen auf die Bänder befördert.

Aufser diesen Fördermitteln sind noch Prefswasser-Aufzüge vorhanden, die das Postgebäude mit den Bahnsteigen und den Tunnelwegen verbinden. Diese Fördereinrichtung für Postbeutel wird von der Eisenbahn betrieben.

III. O) Eilgut.

Eilgut soll erst zukünftig auf dem Pennsylvania-Bahnhofe verarbeitet werden, zunächst wird es noch in Neujersey für die Pennsylvania-Bahn und in Long-Island für die dortige Bahn abgefertigt. Für die Zukunft ist aber ein Eilgutgebäude vorgesehen. Die schon ausgeschachtete Grundfläche hat 40,0 × 55,0 m. Unter dem Gebäude liegt eine breite Bühne beiderseits mit Gleisen, zwei Bühnen für 24 Wagen liege zwischen der VIII. und IX. Avenue. Die Gleise fassen 55 Wagen Prefswasser-Aufzüge verbinden die Bahnsteige und das Gebäude

III. P) Kraftwerk.

Die Arbeit für die mancherlei Zwecke des Bahnhofe wird in einem Kraftwerke gewonnen, das unmittelbar a Hauptgebäude südlich der 31. Strafse zwischen der VII. un VIII. Avenue liegt.

Das Kraftwerk versorgt:

die Heizung und Beleuchtung des ganzen Bahnhofes;

die Versorgung der Eisenbahnwagen mit Dampf, Prefs luft und Wasser;

die Versorgung mit Prefsluft zum Betriebe der Signale, d Entwässerung der Tunnel und der Strahlpumpen für Abwässe

die Versorgung des Bahnhofes mit Wasser für Verbrau und Feuerschutz;

die Erzeugung des Prefswassers für die Aufzüge;

die Erzeugung der Kälte für die Küchen, Wirtschaft u Trinkwasser;

die Erzeugung des elektrischen Stromes für den ganz Bahnhof.

Das Kraftwerk enthält ferner ein Unterwerk für den B triebstrom.

Spitzen für Reitstöcke mit Kugellauf der „Deutschen Waffen- und Munitions-Fabriken".

Kugel- und Kugellager-Werk Wittenau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel 24.

Die in den Abb. 1 bis 3, Taf. 24 dargestellten Ausführungen schwerer Spitzen für Reitstöcke, die gegen Kugelläufe gelagert sind, dienen verschiedenen Zwecken und haben sich im Betriebe von Drehbänken bewährt.

Abb. 1, Taf. 24 zeigt die Spitze des Reitstockes einer Drehbank für Achssätze mit 1500 kg Druck gegen die Spitze. Das die Spitze mit kegeligem Ansatze aufnehmende Gehäuse ist gegen den Kopf des kegeligen grofsen Ansatzes zum Einstecken in den Reitstock mit Rollenläufen abgestützt, um etwaigen Druck in der Querrichtung aufzunehmen; nach hinten stützt sich der Fufs des Gehäuses mit seiner Kugelbahn für den Längsdruck gegen die Kugeln, die auf einer gleichen Bahn auf einem breiten Bunde des Stieles des Kopfes laufen. Die in der Zeichnung mit starken Linien bezeichneten Flächen sind geschliffen. Flache Stützlager müssen genau rechtwinkelig zur Drehachse stehende Auflageflächen im Gehäuse haben, da das Lager sonst durch Überlastung einzelner Kugeln verletzt werden kann. Die Kugeln laufen in zwei Führringen. Auch die seitlichen Rollen laufen zwischen Abstandringen und haben, wie die Kugeln, besonders eingesetzte Bahnen.

Die Spitze kann für jede einfache Arbeit in die Drehbank eingesetzt werden.

Abb. 2, Taf. 24 zeigt eine Spitze, die in eine auf die Reitstock-Pinne aufgeschobene Hülse eingesetzt ist, und aufser dem Längsdrucke auch beträchtliche Querbelastungen aufzunehmen hat. Sie hat deshalb zwei Kugelläufe mit wagerecht Bahn als Traglager, von denen der vordere, stets stärker b lastete zwei Kugelkränze enthält; diese beiden Kugelläu haben keine Führringe. Der Längsdruck wird von einem Kran gröfserer Kugeln mit lotrechter Bahn und doppeltem Führrin auf den Wellenkopf übertragen. Die geschliffenen Fläch sind mit starker Einrahmung bezeichnet Das die Kugelläu schützende Gehäuse wird mit Erwärmung um 180° C auf d hohle Welle geschrumpft.

Noch schwerer ist die in Abb. 3, Taf. 24 dargestel Spitze für 2000 kg Belastung der Quere und 2700 kg der Läng nach bei 50 Umläufen in der Stunde. Wegen der starken Que belastung hat die Spitze einen langen Hals erhalten, um d hintere Traglager mit grofsem Hebel wirken lassen zu könne das vordere also entsprechend leichter zu belasten. Die Kug läufe sind wieder von einem auf die Pinne geschraubten Gehäu umschlossen, das halbjährlich mit säurefreier, dicker Fettschmie gefüllt wird.

Die Spitze nach Abb. 1, Taf. 24 ist von den Hauptwer stätten Dortmund 1 a, Köln-Nippes und Leinhausen beschaf die ersteren beiden erklärten sich von der Leistung befriedi letztere hat ein gewisses Zittern bemängelt. Die Spitzen na Abb. 2 und 3, Taf. 24 arbeiten namentlich in besonders schwer Drehbänken, die nach Abb. 2 ist beispielweise an das Pre- und Walz-Werk Reisholz geliefert worden.

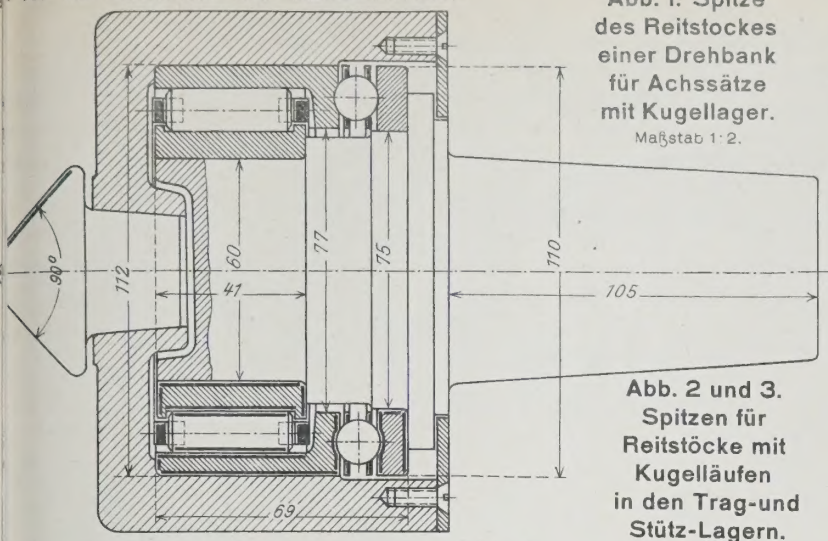


Abb. 1. Spitze des Reitstockes einer Drehbank für Achssätze mit Kugellager.
Maßstab 1:2.

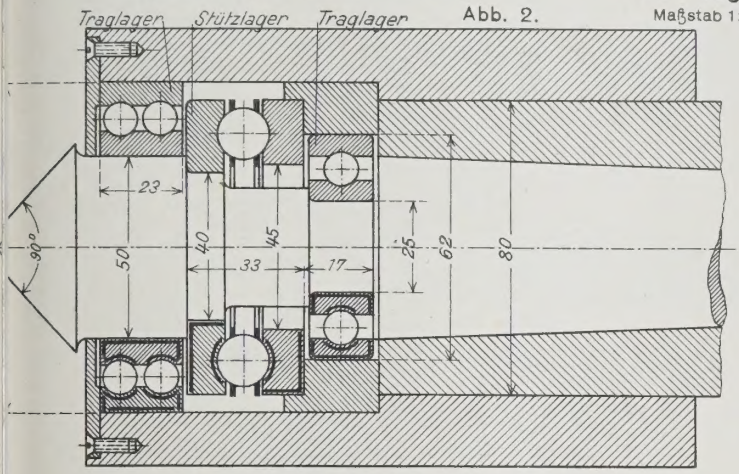


Abb. 2.

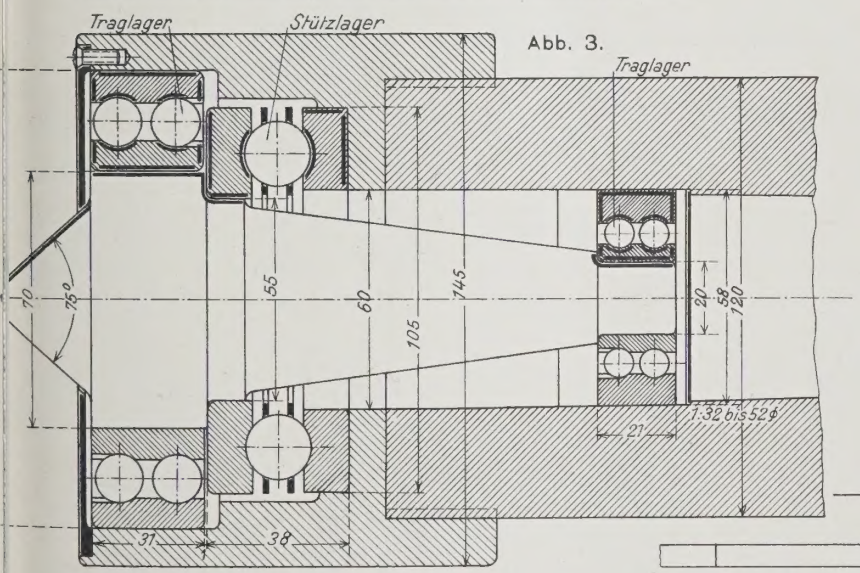


Abb. 3.

Abb. 2 und 3. Spitzen für Reitstöcke mit Kugelläufen in den Trag-und Stütz-Lagern.
Maßstab 1:2.

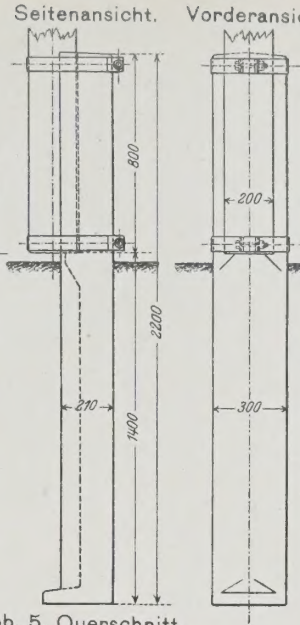
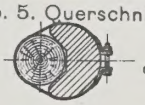


Abb. 4. Seitenansicht. Abb. 6. Vorderansicht.

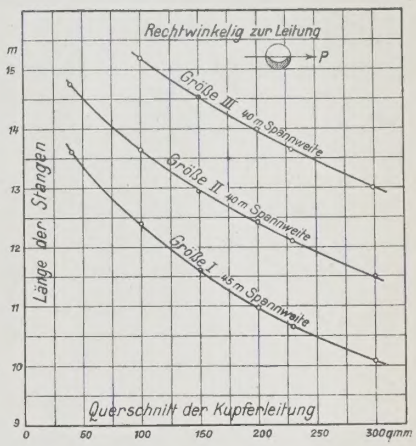
Abb. 5. Querschnitt.



Maßstab der Abb. 4 bis 6. 1:30.

Abb. 4 bis 7. Siegwart-Sockel für Stangen elektrischer Leitungen.

Abb. 7. Grenzwerte der Verwendbarkeit der Siegwart-Sockel.



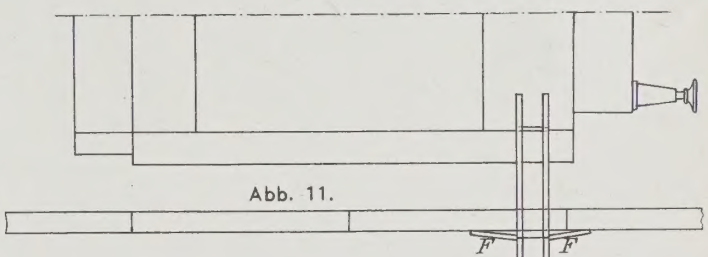


Abb. 11.

Abb. 12.
Maßstab 1:75.

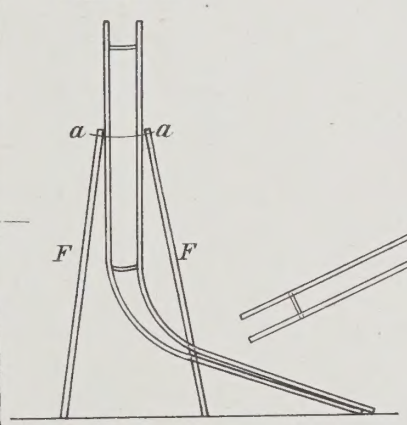


Abb. 10 bis 12. Korbleiter.

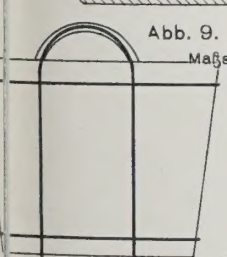


Abb. 9. Kohlenkorb.
Maßstab 1:15.

Abb. 8 bis 13. Mittel zur Schonung der Kohlenkörbe.

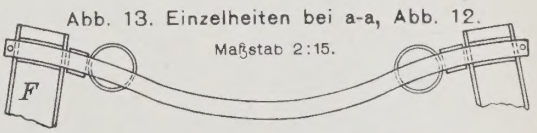


Abb. 13. Einzelheiten bei a-a, Abb. 12.
Maßstab 2:15.

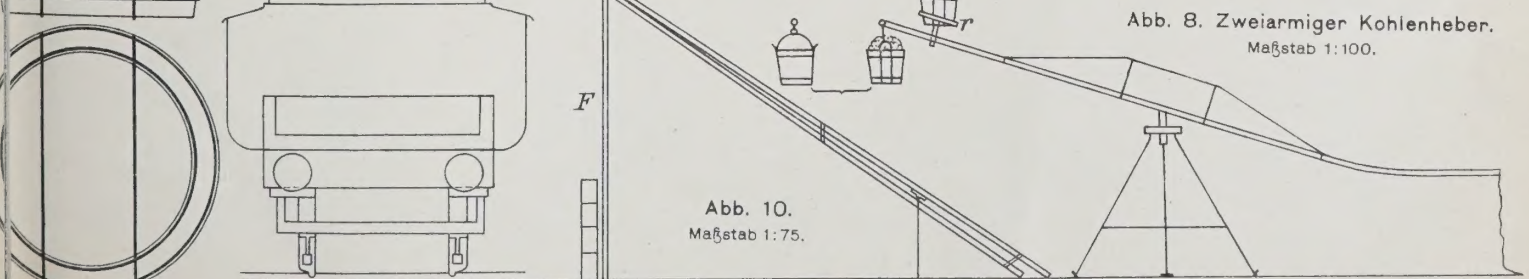


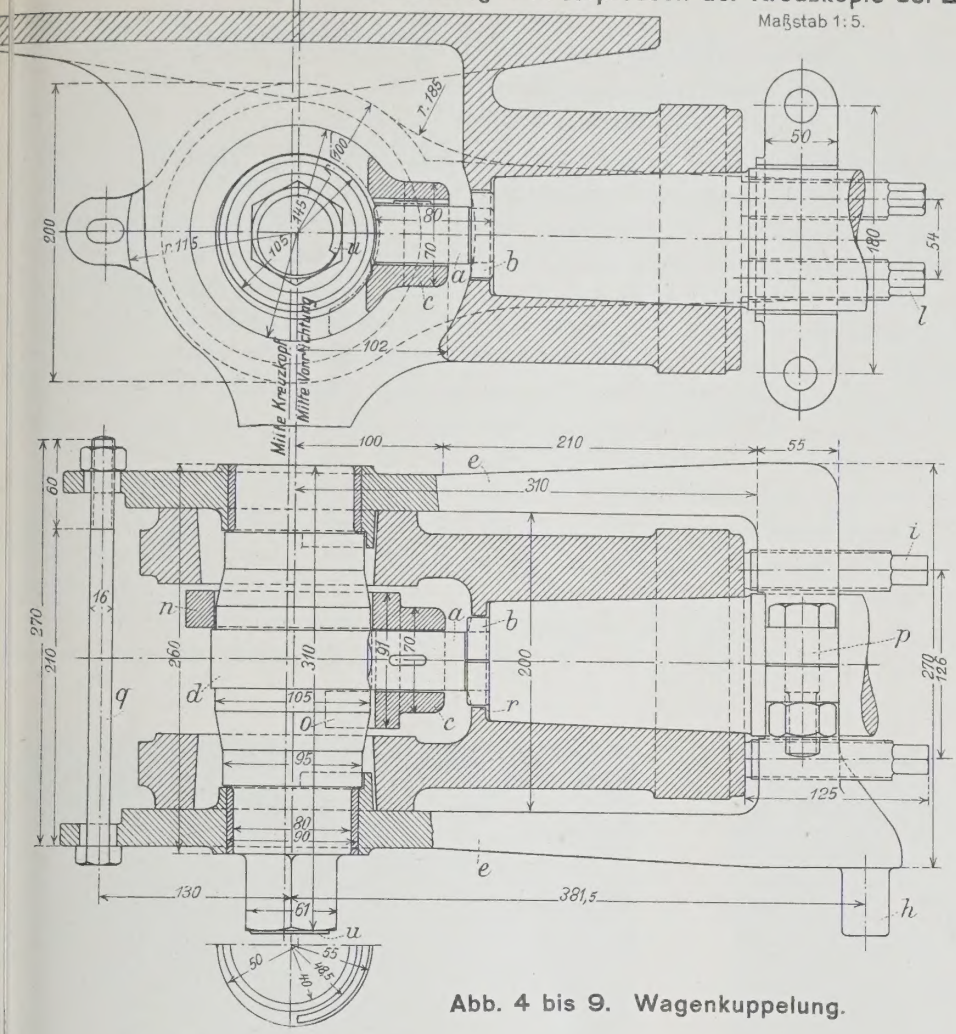
Abb. 10.
Maßstab 1:75.

Abb. 8. Zweiarmiger Kohlenheber.
Maßstab 1:100.

ist. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Vorrichtung zum Abpressen der Kreuzköpfe bei II. T-Lokomotiven.

Maßstab 1:5.



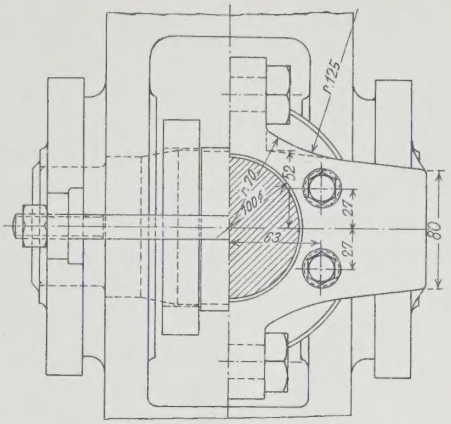
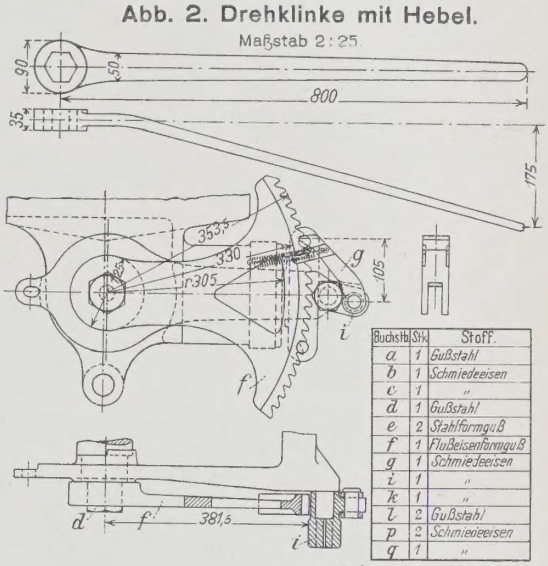


Abb. 2. Drehklinke mit Hebel.

Maßstab 2:25



Buchstb.	Stk.	Stoff.
a	1	Gußstahl
b	1	Schmiedeeisen
c	1	"
d	1	Gußstahl
e	2	Stahlformguß
f	1	Flußeisenformguß
g	1	Schmiedeeisen
i	1	"
k	1	"
l	2	Gußstahl
p	2	Schmiedeeisen
q	1	"

Abb. 4 bis 9. Wagenkuppelung.

Abb. 4. Grundriß.

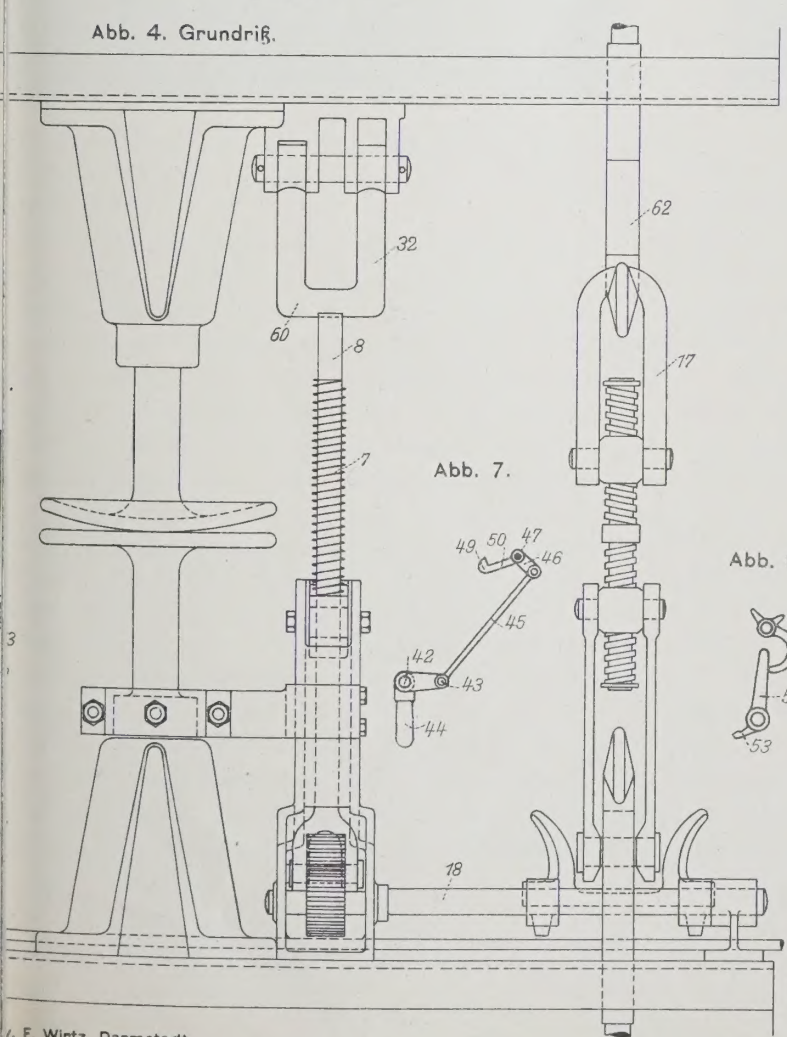


Abb. 5. Seitenansicht.

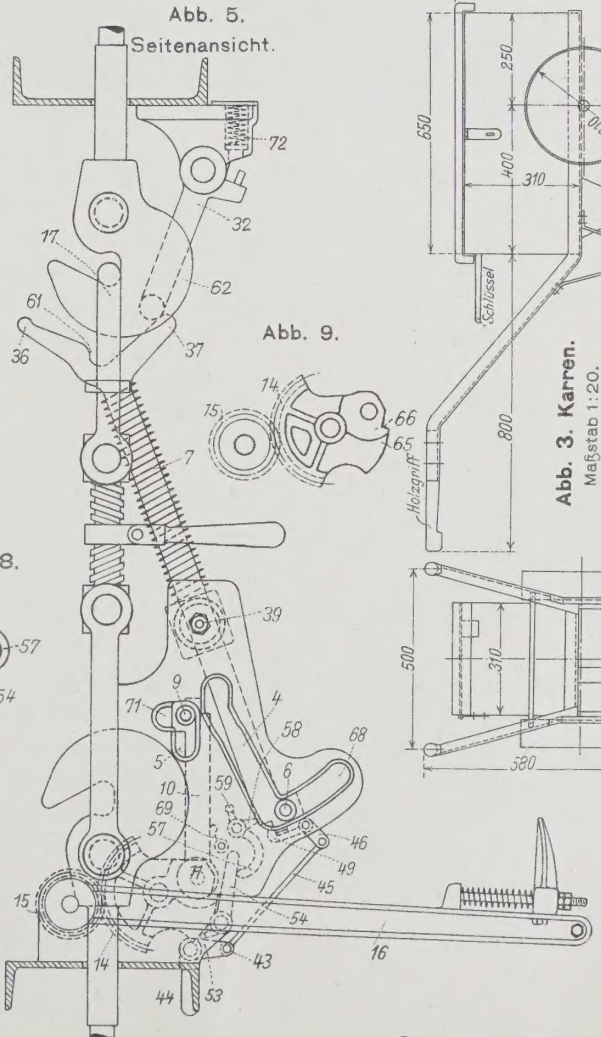


Abb. 7.

Abb. 8.

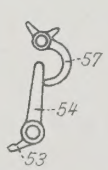


Abb. 9.

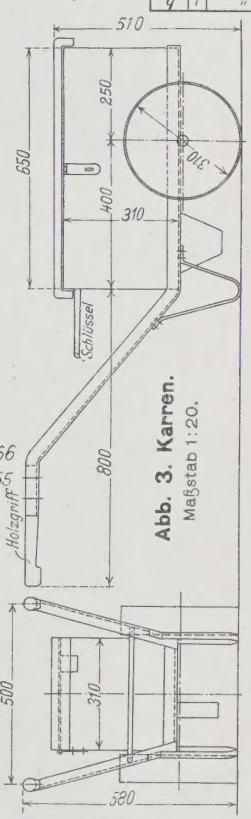


Abb. 3. Karren.

Maßstab 1:20.

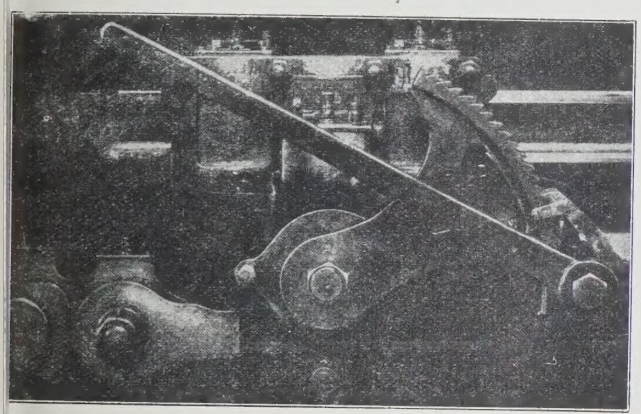
Vorrichtung zum Abpressen der Kreuzköpfe für II. T-Lokomotiven.

Bernsdorff, Betriebsingenieur in Königsberg Pr.

Hierzu Zeichnungen Abb 1 bis 3 auf Tafel 25.

Bei der Erhaltung von Heifsdampf-Lokomotiven ergeben sich Schwierigkeiten durch das Abpressen der Kreuzköpfe von den Kolbenstangen. Rechnet man, wie üblich, mit 125 % des gröfsten Kolbendruckes als Aufpreſsdruck, so beträgt der Druck zum Abpressen bei den E. II. T. ⌐. G-Lokomotiven 1,25 . 3117 . 12 = 47000 kg. Bei der geringen Verjüngung der Stange mit 1 : 30 zieht sich diese während der Fahrt allmälig so fest, dafs die angegebene Grenze wohl oft noch überschritten werden mufs. Dieser sehr hohe Druck wurde bisher fast überall durch einen starken Bolzen, der eine Schraube mit feinem Gewinde aufnimmt, überwunden. Hierbei mufste die Kreuzkopfnabe oft angewärmt und dabei noch mit einem Vorschlaghammer angeschlagen werden, während etwa drei Mann an einem bis 2,5 m langen Rohre würgten, um die Schraube zu drehen. Durch diese aufserordentlich hohe Beanspruchung ergaben sich meist Unzuträglichkeiten. Die Schraube wurde

Abb. 1.



weder abgedreht, oder die Gewindegänge des Bolzens und der Schraube wurden verbogen, wodurch die Vorrichtung unbrauchbar wurde.

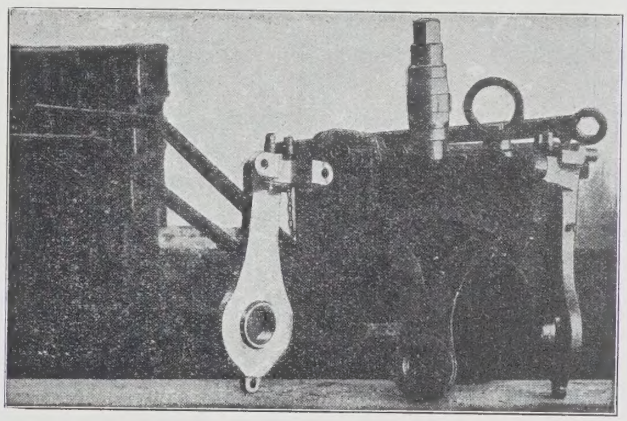
Die Augen des Kreuzkopfes, die als Widerlager beim Pressen dienen, wurden bei sehr fest sitzenden Kolbenstangen fast immer aufgeweitet, da sie den ganzen Abpreſsdruck aufnehmen hatten. Der Körner der Kolbenstange wurde sehr häufig verdrückt, da man wegen zu geringer Weite des Loches am Boden des Kreuzkopfes nicht immer eine Scheibe zwischen Schraube und Kolbenstange einlegen kann, oder dies aus Bequemlichkeit unterliefs. Die beiden ersten Erfolge sind aber mit erheblichen Kosten verknüpft, da mit vielen Pressen nur eine Kolbenstange abgepreſst werden konnte und die Kreuzköpfe durch das häufige Nachbohren der Augen vorzeitig unbrauchbar wurden. Ein verdrückter Körner ist für den Dreher, da keine brauchbare Vorrichtung zum Bestimmen der Mitte vorhanden ist, sehr unangenehm und stellt genaues Nacharbeiten der Kolbenstangen in Frage.

Diese Schwierigkeiten sucht die in Abb. 1 bis 3, Taf. 25 und Textabb. 1 dargestellte Presse zum Abdrücken der Kolbenstangen zu beseitigen. Bei Einfachheit, Zuverlässigkeit, Leichtigkeit und billiger Bedienung mufste die Vorrichtung tunlich für alle Heifsdampf-Lokomotiven verwendbar gemacht werden. Diese Aufgabe wurde in folgender Weise zu lösen gesucht.

Der zum Abpressen des Kreuzkopfes erforderliche Druck wird nicht, wie früher, durch die Augen des Kreuzkopfes aufgenommen, sondern durch zwei Laschen e (Abb. 1, Taf. 25) und die einstellbaren Schrauben l mit feinem Gewinde auf die Stirnfläche des Kreuzkopfes übertragen. Die beiden mit Rotgufsbüchsen versehenen Laschen nehmen eine Daumenwelle d auf, die in der Mitte einen Daumen von 5 mm Steigung trägt. Bei der früher gebräuchlichen Vorrichtung hatte die Druckschraube meist 45 mm äufsern und 38 mm innern Gewindedurchmesser bei 1,95 % mittlerer Steigung, die Steigung des Daumens ist 1,53 %, der Kraftaufwand mufs also geringer sein.

Die mit überall gleicher Festigkeit ausgebildete Daumenwelle hat bei 105 mm Durchmesser 113,5 cm³ Widerstandsmoment gegen Biegung, während früher der meist 100 mm

Abb. 2.



starke, in den Kreuzkopfaugen gelagerte Bolzen durch die quer durchgehende Schraube so geschwächt wurde, dafs nur 34 bis 40 cm³ Widerstandsmoment übrig blieben. Wenn auch die Mittenentfernung der Auflager jetzt gröfser geworden ist, erreichen die Biegespannungen der Daumenwelle doch nicht die Hälfte der früheren.

Der Druck auf die Kolbenstange wurde früher unmittelbar durch die Schraube ausgeübt, wobei zum Schutze der Stange eine runde Scheibe vorgelegt werden sollte. Nun ist jede drehende Bewegung, die den Körner der Stange verdrücken könnte, ausgeschaltet, da der zwischen Daumen und Kolbenstange geschaltete Druckbolzen a nur geradlinig bewegt wird. Der Druckbolzen wird in einer Gabel c geführt, die zur bequemern Einführung der Daumenwelle diese nur auf einer Seite n umschliefst.

Um die Bedienung einzuschränken und verwerfliche Verfahren, wie Benutzung des Vorschlaghammers und Anwärmen der Nabe auszuschliefsen, wurde eine grofse Übersetzung dadurch hergestellt, dafs auf dem Sechskante der Daumenwelle ein umsteckbarer Sperradbogen f angeordnet ist, der durch eine Klinke des nicht achsrecht gelagerten Hebels i bewegt

wird; ein Aufsteckschlüssel bewegt die Klinke. Der Drehzapfen des Hebels i ist zu diesem Zwecke mit einem Sechskante versehen.

Die Seitenlaschen ragen auf der den Dampfzilindern zugekehrten Seite mit einem halbkreisförmigen Ansatze m in die Augen des Kreuzkopfes, um die Laschen beim Einbringen gegen Abfallen zu sichern und sie auf der Mitte des Zilinders zu halten. Die Widerlager der Laschen liegen dem Ansatze gegenüber, so dafs dieser entlastet ist. Durch drei Querschrauben p und q wird die Vorrichtung zusammen gehalten.

Alle Teile wiegen zusammen 85 kg, das schwerste Stück, die Seitenlasche e mit dem aufgeschweifsten Zapfen h 20 kg. Die Vorrichtung ist in einem zweiräderigen Karren untergebracht.

Die schwersten Kreuzköpfe werden, einschliefslich Anbauender Vorrichtung, von höchstens zwei Mann in 12 bis 15 Minuten mit einer etwa halben Umdrehung der Daumenwelle ohne besondere Anstrengung abgepreſst. Beschädigungen der Kreuzköpfe und der Presse sind so gut wie ausgeschlossen, so dafs letztere dauernd betriebfähig bleibt.

Nach den gemachten Erfahrungen ist die Vorrichtung nicht nur für Haupt- und Neben-, sondern auch für Betrieb Werkstätten geeignet, wo das Abpressen der Kreuzköpfe mangels zulänglicher Mittel bei spärlichen Arbeitkräften bislang oft unliebsame Verzögerungen des Lokomotivbetriebes verursachte

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Die preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1915.

Dem »Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1915« ist folgendes zu entnehmen.

Am 31. März 1916, dem Ende des Berichtsjahres, betrug die Eigentumslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnstrecken 39807,14 km, und zwar:

Eigentümer	Hauptbahnen km	Nebenbahnen. km	Zusammen km
Preußen	21 771,64	16 708,81	38 480,45
Hessen	811,59	473,98	1 285,57
Baden	41,12	—	41,12
Zusammen .	22 624,35	17 182,79	39 807,14
Davon waren:			
eingleisig	5 391,29	16 559,23	21 950,52
zweigleisig	16 846,52	623,56	17 470,08
dreigleisig	58,28	—	58,28
viergleisig	322,91	—	322,91
fünfgleisig	5,35	—	5,35

Hierzu kommen noch 238,74 km schmalspurige, dem öffentlichen Verkehre dienende Bahnen, die preufsisches Eigentum sind, sowie 203,34 km Bahnstrecken ohne öffentlichen Verkehr, davon 1,28 km schmalspurig.

Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnen betrug:

	Ende März 1916 km	Ende März 1915 km
1. Regelspurbahnen:		
a) im Ganzen	39 905,51	39 633,15
b) Hauptbahnen	22 695,97	22 629,90
c) Nebenbahnen	17 209,54	17 003,25
d) für Personenverkehr . . .	38 608,66	38 341,31
e) „ Güterverkehr	39 554,90	39 285,56
2. Schmalspurbahnen:		
a) im Ganzen sowie für Güterverkehr	238,74	238,91
b) für Personenverkehr . . .	80,83	80,83
3. Zusammen:		
a) im Ganzen	40 144,25	39 872,06
b) für Personenverkehr . . .	38 689,49	38 422,14
c) „ Güterverkehr	39 793,64	39 524,47

Die aufgewendeten Anlagekosten betrugen:

	bis Ende März 1916		bis Ende März 1915	
	im Ganzen ℳ	auf 1 km Bahnlänge ℳ	im Ganzen ℳ	auf 1 km Bahnlänge ℳ
1. Vollspurbahnen . .	13 489 107 928	338 862	13 050 527 623	330 103
2. Schmalspurbahnen.	19 937 091	83 510	19 760 238	82 710
3. Anschlußbahnen ohne öffentlichen Verkehr . . .	12 331 771	60 646	12 349 133	56 564
Zusammen . .	13 521 376 790	335 941	13 082 636 994	327 132

Die eigenen Lokomotiven und Triebwagen haben au eigenen und fremden Betriebstrecken, sowie auf eigenen Neubaustrecken geleistet:

	1915	1914
1. Nutzkilometer	498 521 925	473 227 55
durchschnittlich auf eine Lokomotive oder einen Triebwagen	23 232	21 80
2. Leerfahrtkilometer	60 417 974	60 337 17
3. Verschiebedienst . . . . Stunden	27 198 189	26 376 12
4. Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Reinigen der Viehwagen und beim Wasserpumpen . Stunden	2 399 039	2 435 46
5. Bereitschaftsdienst und Ruhe bei unterhaltenem Feuer . . Stunden	25 032 151	22 349 16
6. Lokomotivkilometer:		
a) zur Berechnung der Unterhaltungskosten der Lokomotiven und Triebwagen, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 10 km gerechnet ist.	854 912 179	821 650 64
b) zur Berechnung der Kosten der Züge, wobei eine Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 5 und 1 Stunde Bereitschaftdienst = 2 km gerechnet wurde	756 990 341	722 321 01

Auf eigenen Betriebstrecken leisteten eigene und fremd Lokomotiven und Triebwagen folgendes:

	1915	1914
1. Nutzkilometer	497 479 393	471 831 13
davon im Vorspann- und Verschiebe-Dienste	15 331 644	14 371 99
2. Leerfahrtkilometer	60 134 970	60 157 35
3. Verschiebedienst . . . . Stunden	26 995 041	26 141 45
4. Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Reinigen der Viehwagen und beim Wasserpumpen . Stunden	2 393 022	2 336 19
5 Bereitschaftdienst . . . „	6 614 202	6 949 65
6. Ruhe bei unterhaltenem Feuer „	18 320 977	15 266 70
7. Lokomotivkilometer zur Berechnung der Kosten für die Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues, wobei 1 Stunde Verschiebedienst mit 10 km in Ansatz gebracht ist.		
a) im Ganzen	827 564 773	793 403 0
b) auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	20 672	19 9

Die Leistungen der Wagen ergibt nachstehende Zusammenstellung:

Es wurden geleistet	Jahr	Personenwagen	Gepäckwagen	Güterwagen	Postwagen	Alle Wagen
		Achskilometer				
Auf den eigenen Bahnstrecken:						
von eigenen Wagen	1915	5 996 576 507	1 281 506 516	17 373 346 130	—	24 651 429 153
	1914	5 712 963 034	1 190 494 263	14 148 078 999	—	21 051 536 296
von fremden, auch Post-Wagen	1915	155 340 455	23 185 937	401 949 905	383 907 816	964 384 113
	1914	184 765 016	36 167 016	434 588 448	346 538 997	1 002 059 477
Zusammen	1915	6 151 916 962	1 304 692 453	17 775 296 035	383 907 816	25 615 813 266
	1914	5 897 728 050	1 226 661 279	14 582 667 447	346 538 997	22 053 595 773
darunter Leerfahrten der Güter und Post-Wagen	1915	—	—	5 241 061 799	910 542	—
	1914	—	—	4 414 773 895	741 328	—
auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	1915	159 143	33 815	447 930	9 950	639 854
	1914	154 069	32 045	370 311	9 053	555 149
Auf fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken:						
von eigenen Wagen	1915	211 109 672	33 438 066	1 298 614*)	—	245 846 352
	1914	176 096 018	32 675 760	3 455 616*)	—	212 227 394
ganze Leistung der eigenen Wagen**)	1915	6 207 686 179	1 314 914 582	19 221 204 889†)	—	26 743 835 650
	1914	5 889 059 052	1 223 170 023	15 768 466 893†)	—	22 880 695 968

*) Nur auf Neubaustrecken.

**) Als eigene Güterwagen gelten die Güterwagen aller dem deutschen Staatsbahn-Wagenverbande angehörenden Verwaltungen, fremde die übrigen.

†) Nach dem Verhältnisse errechnet, in dem in früheren Jahren die Leistungen aller Güterwagen auf den eigenen Betriebstrecken den Leistungen der eigenen Güterwagen auf eigenen und fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken standen.

Die Leistungen der eigenen und fremden Fahrzeuge auf eigenen Betriebstrecken in den einzelnen Zuggattungen betrugen:

Jahr	Schnell- und Eil-Züge	Personenzüge mit Einschluß der Triebwagenfahrten	Truppenzüge	Eilgüterzüge	Güterzüge	Werkstättenprobe-, Überwachungs-, Hülfs- und sonstige dienstliche Sonderzüge	Arbeits- und Baustoff-Züge	Zusammen
				Zugkilometer				
15	51 260 577	185 811 891	32 845 646	17 936 530	188 609 866	1 150 430	4 532 809	482 147 749
14	49 940 992	178 284 477	55 186 812	14 714 498	153 284 402	1 280 450	4 767 509	457 459 140
				Wagenachskilometer				
15	1 903 367 357	4 769 798 647	2 274 729 042	707 289 594	15 745 863 396	20 176 738	194 588 492	25 615 813 266
14	1 575 974 556	4 263 353 222	3 177 724 881	554 151 586	12 225 966 152	28 165 062	228 260 314	22 053 595 773
				Durchschnittliche Stärke der Züge an Wagenachsen				
15	37,13	25,67	69,26	39,43	83,48	17,54	42,93	53,13
14	31,56	23,91	57,58	37,66	79,76	22,00	47,88	48,21

Die Einnahmen betrugen:

Jahr	aus dem Personen- und Gepäck-Verkehre	aus dem Güter-verkehre	aus sonstigen Quellen	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
15	570 289 821	1 754 755 320	243 283 826	2 568 328 967	64 154
14	587 455 279	1 508 703 241	178 937 505	2 275 096 025	57 270

Die Ausgaben betrugen:

Jahr	an Löhnen und Gehältern	an sachlichen Kosten	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1915	911 637 470	915 233 595	1 826 871 065	45 633
1914	915 300 914	898 276 592	1 813 577 506	45 653

Der Überschuß ergibt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung.

Jahr	Einnahme im Ganzen	Ausgabe im Ganzen	Überschuß		
			im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	in % der Anlagekosten
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1915	2 568 328 967	1 826 871 065	741 457 902	18 521	5,58
1914	2 275 096 025	1 813 577 506	461 518 519	11 617	3,59

—k.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Die Ausnutzung der Kohle bei ihrer Verbrennung, Entgasung und Vergasung

behandelte Direktor Dipl. Ing. de Grahl in einem Vortrage*). Die Verwertung der Kohle kann durch Verbrennen, Entgasen und Vergasen erfolgen. Wenn auch beim Verbrennen die von den Pflanzen einst gebundene Sonnenwärme wieder erscheint, bildet diese Art der Verwertung doch die am wenigsten nutzbringende, die volle Ausnutzung der Werte der Vorwelt mufs durch Entgasen der Steinkohle eingeleitet werden; dadurch werden neben Leucht- und Kraft-Gas und dem für die Hochöfen und viele andere Betriebe wichtigen Koks viele Nebenerzeugnisse als Grundlage der Erzeugung weiterer wichtiger Stoffe gewonnen, so das Benzol zur Wiedergewinnung der Pflanzen-Farben und -Düfte, Naftalin zur Herstellung des künstlichen Indigo, Anthrazen für Alizarinfarben, als Heilmittel Salizilsäure, Fenazetin, Piramidon, Antipirin, Saccharin, Atoxil, Salvarsan nach Ehrlich, Suprarenin als Ersatz des teuern Adrenalin, der künstliche Kautschuk und die grofse Reihe der Sprengstoffe. Die Bedeutung der letztgenannten für unsere Zeit hat wesentlich dazu beigetragen, der „Entgasung" der Kohle erhöhte Beachtung zu schenken. Da dabei aber grofse Mengen von Koks abfallen, ergab sich die Notwendigkeit der Erweiterung des Absatzgebietes dieses Heizstoffes, der sich Behörden und Einzelbetriebe anzupassen bemühten. Ein weites Gebiet bildet die Verwendung zur Erzeugung von Wassergas und Mischgas, die zur Untersuchung der für die Zukunft voraussichtlich wichtigen allgemeineren „Vergasung" der Brennstoffe führt. Während die „Entgasung" das Gas mit den Nebenerzeugnissen aus der Kohle nimmt und Koks zurück läfst, bezweckt die „Vergasung" die Umwandelung des ganzen Stoffes in Gas. So verwenden die Gasanstalten bei dem jetzigen Mangel an Steinkohle vielfach ihre eigenen Koks zur Herstellung von Wassergas, das dem Leuchtgase in gröfserer Menge beigemischt wird. Wassergas besteht hauptsächlich aus Wasserstoff und Kohlenoxid, eignet sich deshalb zur Gewinnung des Wasserstoffes für Luftschiffe und zum Aufbauen von Ammoniak, einer Zwischenstufe der Erzeugung von Sprengstoffen. Neben dem Ofen zur Erzeugung von Wassergas sind die Anlagen für Sauggas bei Kraftmaschinen, die mit Koks oder Anthrazit betrieben werden, und schliefslich eine Reihe anderer Erzeuger für vielerlei Brennstoffe zu nennen. Den gröfsten Erzeuger von Gas bildet heute der Hochofen, der nicht nur Roheisen liefert, sondern die Hütte mit grofsen Mengen Gichtgas zum Betriebe der Hütte und der meist angeschlossenen Stahl- und Walz-Werke versorgt; 1912 lieferten die Hochöfen rund 80 Milliarden cbm Gichtgas.

Wichtig ist die Entgasung auch für die Beförderung der Heizstoffe. Die Umwandelung der Kohle zu Koks ermäfsigt die Frachtkosten um 28 %, weil statt 1000 kg Steinkohle nur 720 kg Koks zu verladen sind. Das überschüssige Gas der Kokereien kann man in Rohrleitungen unter hohem Drucke, den Überschufs an elektrischem Strome durch ein Draht- oder Kabel-Netz unabhängig von den Eisenbahnen und der Preisstellung des Kohlensindikats auf weite Entfernungen verteilen. Beachtenswert sind die Mitteilungen über die Fernleitungen für Gas im Ruhrkohlenbezirke, die jetzt schon 400 km umfassen, in Essen, Bochum, Barmen und anderen Städten billiges und hochwertiges Heizgas liefernd.

Gegenüber den Vorteilen des Entgasens und Vergasens sollte das verschwenderische Verbrennen der Steinkohle tunlichst beschränkt werden. Beim Verbrennen handelt es sich mehr um eine Frage der Einzelwirtschaft, als um Ersparnisse an Brennstoff im Allgemeinen, für das Gewerbe haben zunächst die Kosten einer Kilowattstunde Bedeutung. Die Rechnung ergibt in der Regel einen Vorteil für das Verbrennen der Kohle unter dem Kessel. Grofse Gaskraftanlagen, die das Gas in der Maschine verbrennen, erfordern höhere Verzinsung und Tilgung und heben dadurch die Vorteile der bessern Ausnutzung der Kohle teilweise wieder auf. Aber auch das Verbrennen der Kohle kann wirtschaftlich günstig sein, wenn Kraft- und Heiz-Betrieb verbunden werden. Ein Beispiel zeigt, dafs viele Millionen Mark an Dampf unnütz in die Luft geblasen werden, während er zur weitern Leistung für Koch- und Heiz-Zwecke und für Trockenanlagen Verwendung finden könnte. Ähnlich kann man aber auch bei der Gaskraftmaschine erreichen, der heifse Abgase und Kühlwasser sehr starke Wärmespeicher bilden, deren Verwertung äufserst lohnend ist.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

«Kunze Knorr-Bremse» für Schnellzüge.*)

In einem Vortrage betonte der Erfinder, Geheimer Oberbaurat Kunze, dafs die preufsisch-hessische Staatsbahnverwaltung in letzter Zeit den bedeutsamen Entschlufs gefafst habe, an allen Zügen für Fahrgäste die neue durchgehende Luftdruckbremse einzuführen, die voraussichtlich in absehbarer Zeit wenigstens im mitteleuropäischen Verkehre auch für Güterzüge eingeführt werden wird.

Bei der Einführung der durchgehenden Bremsen für Fahrgastzüge empfand man den Mangel, dafs die Bremskraft der Einkammerbremse von Westinghouse zwar nach Bedürfnis gesteigert, nicht aber ebenso rückwärts ermäfsigt, sondern immer nur vollständig aufgehoben werden konnte. Die preufsisch-hessische Staatsbahnverwaltung hatte sich deshalb seinerzeit für die Einführung der einfachern, für die damaligen Verhältnisse ausreichenden Zweikammer-Luftdruckbremse von Carpenter entschieden und ging erst später zur Westinghouse-Bremse über. Andere Staaten hatten mit Rücksicht auf ihre Gebirgstrecken Saugebremsen eingeführt. Die neue Bremse mufste die Bedingungen aller Verwaltungen, auch der mit steilen Bergstrecken, erfüllen, mufste also stufenweises Lösen gestatten und in der Wirkung unerschöpfbar sein. Das gelang durch eine Vereinigung der Einkammer- mit der Zweikammer-Bremse. Während bei der erstern Prefsluft in den Bremszilinder eingelassen wird, mufs bei letzterer Luft abgelassen werden; läfst man nun diese Luft in den Bremszilinder der Einkammerbremse überströmen, so ergibt die einfache Luftmenge im Einkammer- und Zweikammer-Zilinder ungefähr die doppelte Bremskraft. Die neue Bremse ist also sparsamer, ermöglicht schnelleres Auffüllen der Luftbehälter der Fahrzeuge nach dem Bremsen und macht die Bremse auch beim Lösen regelbar.

Der Bremsweg hängt von der Reibung zwischen Rad und Bremsklotz und Schiene, dann von der zulässigen Verzögerung ab. Sieht man bei nicht zu plötzlichem Einsetzen 1,35 m/s² Verzögerung noch als für die Fahrgäste erträglich an, so ist der Bremsweg eines an allen Achsen gebremsten Zuges in 100 km/st Geschwindigkeit ohne Rücksicht auf die inneren Widerstände etwa 290 m. Versuche haben ergeben, dafs die Geschwindigkeit des Durchschlagens in den Zug- und Stofs-Vorrichtungen langer Züge bei Schnellbremsungen gegen geringen Geschwindigkeiten Kräfte bis 40 t bedingt. Deshalb sind die Buffer der D-Wagen mit langem Hube durch Reibbacken gehemmt und die starren Zugstangen durch Einschaltung einer Feder nachgiebig gemacht, wodurch zugleich das Anfahren schwerer Züge erheblich erleichtert wird.

*) Organ 1917, S. 148.

Ersatz-Metalle und Schmierstoffe.

In einem Vortrage *) beurteilt Privatdozent Dipl.-Ing. von nffstengel aus Charlottenburg die Metalle nach drei ichtpunkten; erstens nach ihrem Verhalten gegen Rosten andere chemische Einflüsse, zweitens nach den mechanischen enschaften, namentlich nach ihrer Eignung zum Verarbeiten Maschinenteilen, drittens nach ihrem Verhalten als Lager- alle. Bei Eisen ist die Rostgefahr früher erheblich über- tzt. Fast alle Ausstattungteile werden heute in Eisen, Teil unter Verwendung von Zink, ausgeführt. Wichtig hohen Luftgehalt des Wassers zu vermeiden. Für manche äuse und andere früher stets gegossene Stücke hat man r Umänderung der Bauart Schmiedeisen verwendet und ist ei vielfach auf sehr einfache und zweckmäfsige Gestaltungen ommen. Zink und Zinkmengungen eignen sich wegen ihrer öndlichkeit für hohe Wärmestufen vorzugsweise für Wasser niedrig gespannten Dampf führende Teile. Wenig bekannt te sein, dafs Silber wegen seines hohen Widerstandes gegen nische Einflüsse heute in die Reihe der Ersatzmetalle gerückt Stopfbüchsen zu Schleuderpumpen für chemisch stark ende Flüssigkeiten sind in gegossenem Silber ausgeführt len; ihr hoher Preis wird durch ihre Beständigkeit ausge- nen. Für die chemischen Gewerbe vorzüglich geeignet sind n Maschinen, Vorrichtungen und Leitungen aus Steinzeug.

Bei den Lagern ist für die Wahl des richtigen Metalles entlich die Beachtung des Einflusses der Kantenpressungen Verbiegung der Wellen wichtig. Durch richtige Ausführung des Lagers kann man diese oft mit einfachen Mitteln vermeiden oder bis zur Unschädlichkeit verringern. An einer einfachen Prüfvorrichtung ausgeführte Versuche und Betriebergebnisse weisen nach, in welchem Mafse es bereits gelungen ist, die wichtigsten, bei uns heute knappen Lagermetalle durch Mischungen von Stoffen zu ersetzen, die in Deutschland reichlich vorhanden sind *). Mehrere Mischmetalle für Lager haben hohe Tragfähigkeit bei geringer Erwärmung und grofse Sicherheit gegen mangelhafte Schmierung, für Schneckenräder haben sich gewisse Mischmetalle über Erwarten gut bewährt.

Umfangreiche Versuche mit Treibriemen sind im Gange, die nach neuen Verfahren hergestellt werden, einzelne Bauarten zeigen recht hohe Festigkeit und haben sich auch im Gabellaufe und auf Stufenscheiben bewährt. Auf diesem Gebiete herrscht noch eine sehr lebhafte Entwickelung, volle Klarheit darüber, welche Arten der Ausführung sich dauernd durchsetzen werden, ist noch nicht geschaffen.

Bei Schmierölen ist man allein schon durch sorgfältige Überwachung der Ausgabe und der Verwendung zu überraschend hohen Ersparnissen gekommen **), besonders durch Wiedergewinnen aus dem Abdampfe und aus Putztüchern. Die Verwendung von Fett statt von Öl wird auch bei wichtigen Maschinen mehr und mehr durchgeführt. Zusatz von Grafit zu Öl ist bei vorsichtiger Verwendung guter Arten vorteilhaft.

Aus den Arbeiten, die jetzt in Bezug auf Ersparnis und Ersatz im deutschen Maschinenbaue geleistet werden, wird sich ein grofser volkswirtschaftlicher Gewinn für die Zukunft ergeben.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

*) Organ 1916, S. 100, 106 und 206.
**) Organ 1917, S. 130.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

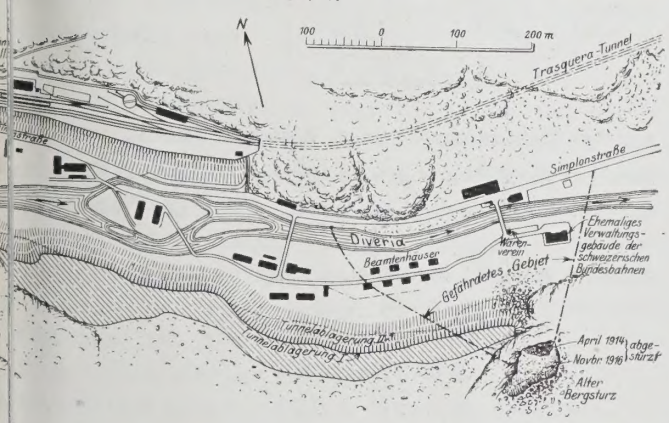
Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Bergsturz in Iselle.

weizerische Bauzeitung 1917 I, Bd. 69, Heft 1, 6. Januar, S. 8, mit Abbildung.)

Am 9. November 1916 erfolgte auf der Südseite des Simplon r dem Bahnhofe Iselle ein Bergsturz von der rechten Tal- e aus etwa 200 m von der Talsohle (Textabb. 1). Gefährdet

Abb. 1.



e der oberste Teil des Arbeiterortes Balmalunesca, das grofse, rne ehemalige Verwaltungsgebäude der schweizerischen esbahnen, die von Brandt, Brandau und G. als Unter- er des Simplontunnels I gebauten Beamtenhäuser und der , hölzerne Laden des Einkaufvereines. Nach einem ersten rze im April 1914 hatte die Bauabteilung für den Simplontunnel II Arbeiten ausgeführt, um ihre Beamtenhäuser zu schützen. Seit einiger Zeit zeigten sich an den zum Schutze ausgeführten Stützmauern Risse und Buckel durch Nachgeben des Untergrundes. Alte, nach dem ersten Sturze mit Grobmörtel ausgefüllte Spalten öffneten sich wieder. Noch in letzter Zeit waren Verbesserungen an den Verbauungen vorgenommen. Die gefährdeten Häuser waren geräumt, nur der Laden war mangels anderer Räume noch nicht geleert, er wurde vollständig niedergerissen, während das ehemalige Verwaltungsgebäude der schweizerischen Bundesbahnen nur einige Löcher im Dache aufweist und die Beamtenhäuser ganz verschont blieben. Die Gefahr ist aber mit diesem Absturze nicht beseitigt, sondern eher noch gröfser geworden, so dafs an Benutzen dieser Häuser nicht zu denken ist. Über dem Felsen, der abgestürzt ist, liegt etwa 20 m hoch Bergsturzmasse von einem andern Bergsturze von den höher liegenden Hängen. Bis sich die natürliche Böschung gebildet hat, werden noch viele Tausend Kubikmeter abgehen müssen. Aufserdem ist noch ein frei stehender, etwa 50 m hoher Felsturm gefährdet, dessen Absturz man ebenfalls erwartet.

B—s.

Durchleuchtung von bewehrtem Grobmörtel mit Röntgenstrahlen.

(E. Stettler, Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 2, 8. Juli, S. 18, mit Abbildung; 1917 I, Bd. 69, Heft 9, 3. März, S. 100, mit Abbildung.)

Ein von E. Stettler zu Bern gemachter Versuch hat

die Möglichkeit dargetan, Eiseneinlagen in Grobmörtel im Röntgenbilde zu erkennen. Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf die Möglichkeit des Durchleuchtens von Grobmörteln und auf Verbesserung der Bilder zur Erkennung verschiedener Rostgrade des Eisens. Die Durchsichtigkeit des Grobmörtels scheint mit wachsendem Zementgehalte abzunehmen. Weitere Versuche zielen dahin, die Dicke der Grobmörtelschicht zu ermitteln, die noch brauchbare Bilder gibt; ferner soll untersucht werden, ob und wie scharf sich verschiedene Abstände der einzelnen Einlagen von der Oberfläche erkennen lassen. Sodann wären bestimmte Unterlagen zum Nachweise des Zementgehaltes von Grobmörtel festzulegen. Vielleicht werden auch Risse in Grobmörtel erkennbar, wenn der Körper mit Wismutlösung, vielleicht unter Druck, behandelt, oder Risse auf andere Weise mit Metallstaub gefüllt werden können. B—s.

Die deutsch-türkischen Bahnen während des Krieges.

Unter den Bahnunternehmen in der europäischen und asiatischen Türkei sind die dem türkischen Staat gehörigen Linien weit in der Minderheit. Von dem bei Beginn des Krieges etwa 5 800 km umfassenden türkischen Eisenbahnnetze waren 1800 km staatliches Eigentum, 610 km in englischem, 1662 km in französischem, 45 km in belgischem Besitze, die deutsch-türkischen Bahnen machten mit 2087 km 36,2 % des Netzes aus.

Seitdem hat die türkische Regierung zahlreiche neue Bahnlinien gebaut oder begonnen und mehrere, feindlichen Geldgebern gehörende Strecken in eigene Verwaltung genommen. Die deutschen Bahnen haben trotz des Krieges beträchtliche Verlängerungen erfahren.

Die vor dem Kriege vollendete Anatolische Eisenbahn von Haidar—Pascha auf dem Ostufer des Bosporus über Ismid— und Eski—Schehir einerseits nach Angora, anderseits südöstlich nach Konia hat den gesteigerten Anforderungen an Beförderung von Mannschaften und Waren und durch Heranschaffen der im Innern des Landes lagernden Vorräte nach der Hauptstadt voll entsprochen. Trotz höherer Kosten des Betriebes konnten, wie in den letzten beiden Jahren, 6 % verteilt werden.

Die noch im Baue befindliche Fortsetzung, die Bagdadbahn, von Konia aus hatte im Kriege mit technischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Stellung der Arbeiter und der Bezug der im Preise steigenden Baumittel waren schwierig, alle Kostenanschläge über den Haufen geworfen. Trotzdem konnten 1915 drei weitere Teilstrecken Tell—Ebiad — Tuem, Tuem—Rees—el—Ain und Islahieh—Radju und 1916, soweit bekannt, Islahieh—Mamure in Betrieb genommen werden, im Ganzen 750 km. Ende 1916 ist auch die Taurusstrecke von Dorack nach Kora—Bunar, die eine Lücke in der sonst vollendeten Strecke Adana—Aleppo bildete, vollendet; Tunnel von 11,5 km Länge hatten diese Verzögerung auf der 42 km langen Strecke zur Folge. Da die Spitze des Baues den Eufrat schon 1915 überschritten hat, sind nur noch 591 km von Ras—el—Ain über Mossul bis Samara fertig zu stellen, von der mit 2435 km geplanten Bahn Haidar—Pascha—Bagdad können 1834 km als vollendet angesehen werden.

Der vor dem Kriege eröffnete Anschluss Adana—Tarsus —Mersina wurde im Kriege teilweise, die Zweigbahn Taprakka —Alexandrette ganz aufser Betrieb gesetzt. Von erstere Strecke sind etwa 40 %, Mersina—Tarsus, still gelegt, wonac der Verkehr auf der übrigen Strecke sehr schwach wurde Alexandrette und Mersina sind als Häfen feindlichen Übe fällen ausgesetzt.

Besondern Wert haben die deutsch—türkischen Bahne durch Erleichterung des Verkehres nach Syrien. Deshalb i auch die Strecke bis Aleppo so überraschend schnell vollende

Seilklammer „Backenzahn" von Bleichert.

(Praktischer Maschinen-Konstrukteur 1916, Heft 45/46, mit Abbildungen.)

Die von A. Bleichert und G. zu Leipzig-Gohlis in de Handel gebrachte, rechtlich geschützte Seilklammer »Backe zahn« *) (Textabb. 1) besteht aus einer Grundplatte mit je zw Zähnen beiderseits der Ril für das Seil, das durch eine mit Muttern angezogene Bügel in die Rille gepref wird. Diese ist vertieft, dafs das Seil etwas geboge wird, was die Reibung ve gröfsert; aufserdem hat d Rille dem Seildralle ang pafste Nuten. Die Klamm wird in zehn Gröfsen f 6 bis 56 mm dicke Sei geliefert. Bei dünnere Seilen genügen der Reg nach zwei versetzt angeor nete Backenzähne zur Au nahme der auftretend Kräfte, bei dickeren, d sich nicht vollständig in d Vertiefungen der Klamme einlegen, sind mehr Kla mern nötig. Die Klamme müssen versetzt angeordn werden, weil n gleichstän angeordnete Klammern n fache Haftfestigkeit einer Klammer haben, gegenständi aber nur die Zahl von $n = \sqrt{2\,p\,G}$ (Textabb. 2) Klammern fordern, wobei G die Kraft in kg und p der folgende Zahlenwert ist:

Abb. 1.

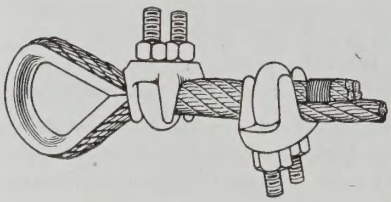
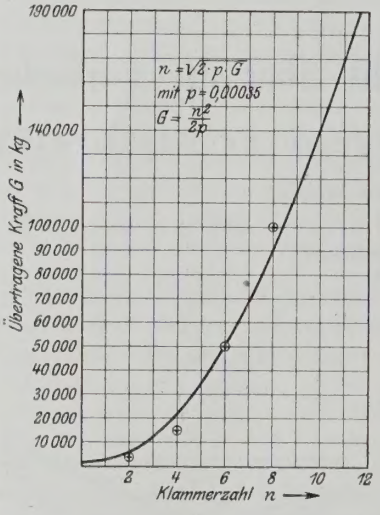


Abb. 2.



Klammergröfse	1	für	6	bis	9	mm	dicke	Seile	p = 0,0006
»	2	»	10	»	13	»	»	»	» 0,0005
»	3	»	14	»	16	»	»	»	» 0,0005
»	4	»	17	»	20	»	»	»	» 0,0004
»	5	»	21	»	25	»	»	»	» 0,0004
»	6	»	26	»	31	»	»	»	» 0,0003
»	7	»	32	»	37	»	»	»	» 0,0003
»	8	»	38	»	43	»	»	»	» 0,0003
»	9	»	44	»	49	»	»	»	» 0,00035
»	10	»	50	»	56	»	»	»	» 0,0003

*) Organ 1916, S. 283.

Die bei Versuchen mit dünnen Seilen erzielte Haftfestigt liegt bei ein bis drei Klammern meist etwas höher, als die echnete, vier Klammern geben Übereinstimmung, bei mehr vier wird der errechnete Widerstand nicht ganz erreicht; kere Seile geben fast völlige Übereinstimmung. Die Abchung der Versuchswerte von der Parabel bei gröfserer Klammerzahl wird dadurch erklärt, dafs die Versuche eingestellt wurden, sobald die Seile anfingen, in den Klammern zu rutschen. Die Versuche haben aber gezeigt, dafs sich die Klammern zunächst nur verschieben, bis sie dicht an einander liegen, dafs die Haftfestigkeit dann aber wieder wesentlich zunimmt; die Klammern sollen daher dicht neben einander angelegt werden. B—s.

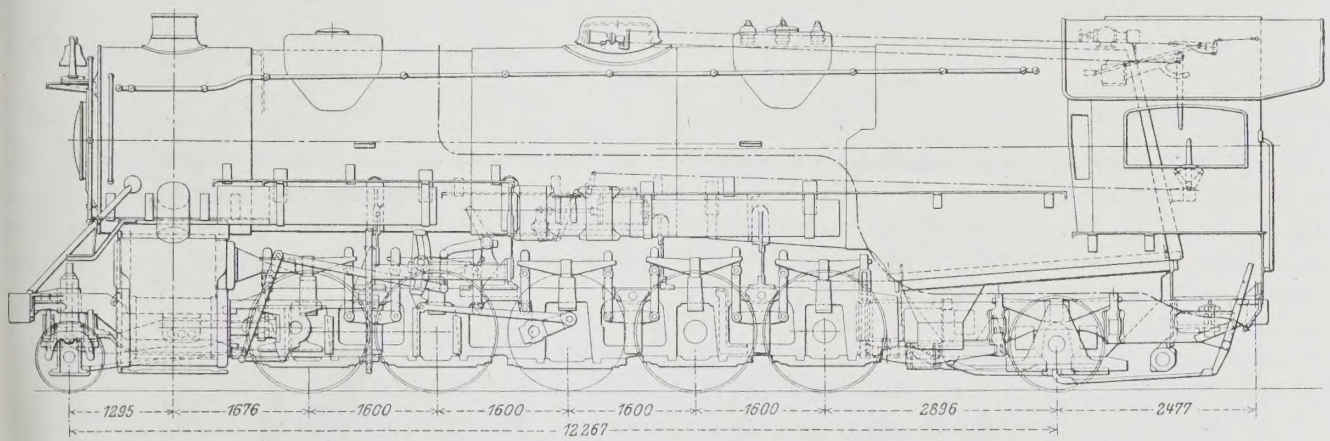
Maschinen und Wagen.

1E1.II.T.┌. G-Lokomotive der Baltimore- und Ohio-Bahn.

ilway Age Gazette 1914, August, Band 57, Nr. 6, Seite 242. Mit Abbildungen.)

Die Zugkraft dieser von Baldwin gelieferten Lokomotive xtabb. 1) übertrifft die mancher 1 C + C 1-Lokomotive, ihre Eignung für höhere Geschwindigkeiten und die Einfachheit ihrer Bauart, besonders des Triebwerkes und der Dampfleitung machen sie für schweren, anhaltenden Dienst geeignet. Der Stehkessel ist nicht überhöht mit rundem Mantel des Feuerkastens und strahlig gesetzten Stehbolzen, die Verbrennungs-

Abb. 1 1E1.II.T.┌. G-Lokomotive der Baltimore- und Ohio-Bahn.



nmer ist 711 mm tief. Der hintere der drei Schüsse des ssels ist am Boden geböscht, um freien Zutritt zum Krebse schaffen. Die Feuerbüchse ist mit einer «Security»-Feuerhse ausgerüstet, der Überhitzer nach Schmidt hat 48 Glieder, Rostbeschickung erfolgt mechanisch nach Street. Der aus hl gepreifste Dom hat 838 mm mittlere Weite und 305 mm he.

Um nicht aus der Umgrenzung zu treten, mufsten die mpfpfeife an der Seite des Domes in wagerechter Lage angracht und die Sicherheitsventile unmittelbar in den Langsel geschraubt werden. Jeder Zilinder bildet mit dem halben tel ein Stück, die Verbindung unter einander und mit der uchkammer erfolgte durch doppelte Reihen von 32 mm rken Bolzen. Den Dampf verteilen Kolbenschieber und alschaert-Steuerungen, zur Erleichterung des Umsteuerns die Umsteuerung von Ragonnet*) vorgesehen. Die Zilinder d mit Umströmventilen von Sheedy ausgerüstet, Luftsaugetile sind nicht vorhanden. Die Büchsen der Zilinder und hieberkästen und die Dichtringe der Kolben und Schieber d aus Hunt-Spiller-Metall. Die Kolbenscheiben sind Stahl geschmiedet und mit besonderen Ringen aus Hunt-Spiller-Metall versehen, die die Dichtringe aufnehmen, und ch elektrisch aufgeschweifste Ringe an ihrer Stelle gehalten den. Die Triebstangen haben I-Querschnitt und geschlossene pfe nach Markel, die Kuppelstangen rechteckigen Querschnitt. Die Gelenkzapfen sind kugelig und in gehärteten hsen gelagert, die Stangen deshalb seitlich etwas beweglich.

*) Organ 1914, S. 32.

Damit die Lokomotive die scharfen Gleisbogen der Gebirgstrecke der Baltimore- und Ohio-Bahn durchfahren kann, erhielten die Räder der ersten und letzten Triebachse 25 mm, die der zweiten und vierten Triebachse 19 mm Spielraum zwischen den Schienen, die der dritten, unmittelbar angetriebenen Triebachse keine Flanschen. Alle Triebachsen haben 6 mm Seitenspiel in den Lagern. Der Rahmen ist 152 mm, an den die Achslagergehäuse aufnehmenden Stellen 178 mm stark. Die nach Hodge gelagerte, hintere Laufachse ist mit den drei letzten Triebachsen, die vordere mit den beiden ersten durch Ausgleichhebel verbunden. Die Glocke ist an der Stirnwand der Rauchkammer in Höhe der Kopflaterne befestigt. An jeder Längsseite der Lokomotive befinden sich oben am Langkessel zwei Sandkästen; zwei liefern Sand für die Vorwärts-, zwei für die Rückwärts-Fahrt. In Rücksicht auf zu durchfahrende Tunnel mufsten die äufseren Ecken der Kästen stark gerundet werden; aus dem gleichen Grunde wurde die Wölbung des Daches des Führerhauses nach verhältnismäfsig kleinem Halbmesser ausgeführt.

Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle und Anordnung nach Vanderbilt. Die aus Stahl geschmiedeten und gewalzten Räder wurden von der «Standard Wheel Works Company» geliefert.

Lokomotiven dieser Bauart finden im Güterzugdienste mehr und mehr Eingang; sie werden verwendet, wenn 1 D 1-Lokomotiven nicht genügen, Gelenklokomotiven aber nicht vorteilhaft sind.

Die Hauptverhältnisse sind:

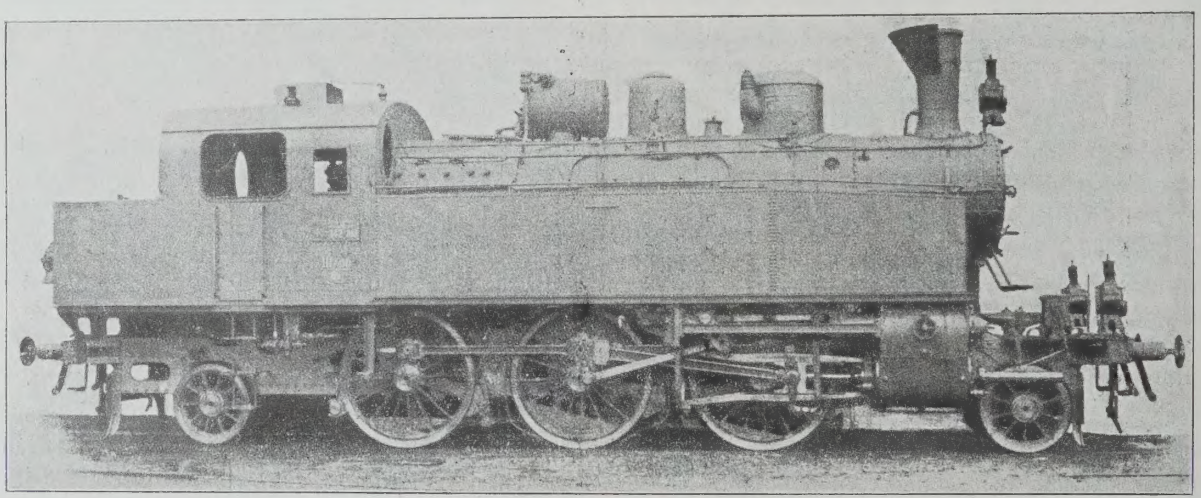
Zilinderdurchmesser d	762 mm
Kolbenhub h	813 »
Durchmesser der Kolbenschieber	406 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	2286 mm
Feuerbüchse, Länge	3353 »
» , Weite	2438 »
Heizrohre, Anzahl	269 und 48
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 mm
» , Länge	7010 »
Heizfläche der Feuerbüchse	23,97 qm
« » Heizrohre	484,47 »
» » Siederohre	3,25 »
» » Verbrennungskammer	6,04 »
» des Überhitzers	123,46 »
» im Ganzen H	641,19 »
Rostfläche R	8,18 »
Triebraddurchmesser D	1473 mm
Durchmesser der Laufräder, vorn 838, hinten	1118 mm
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast G_1	152,77 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	184,16 »
» des Tenders	80,74 »
Wasservorrat	37,85 cbm
Kohlenvorrat	14,5 t
Fester Achsstand	6400 mm
Ganzer Achsstand	12267 »
» » mit Tender	23317 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 \, h}{D} =$	33650 kg
Verhältnis H : R =	78,4
» H : G_1 =	4,20 qm/t
» H : G =	3,48 »
» Z : H =	52,5 kg/qm
» Z : G_1 =	220,2 kg/t
» Z : G =	182,7 »

—k.

1 C 1 . II . T . |¯ . P-Tenderlokomotive der ungarischen Staatsbahnen.
(Die Lokomotive 1917, Januar, Heft 1, Seite 1. Mit Lichtbild)

Die in der eigenen Werkstätte in Budapest gebaute Lokomotive (Textabb. 1) ist für den Vorortverkehr bestimmt. Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen, dessen gröfster, hinterer 1358 mm innern Durchmesser hat. Der 800 mm weite, aufsen 650 mm hohe Dampfdom ist vorn, ein 550 mm weiter Reiniger des Speisewassers von Pecz-Rejto*) mit vier Zellen hinten

Abb. 1. 1C1 . II . T . |¯ . P-Tenderlokomotive der ungarischen Staatsbahnen.



Die kupferne Feuerbüchse hat stark geneigte Rückwand, mäfsig geneigten Grundring, eine Feuerbrücke und einen 657 mm tiefen Krebs; sie streicht über die Rahmen weg. Der Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt besteht aus 20 Gliedern, je fünf in vier Reihen. Der Rost besteht aus drei Feldern, das kürzeste, vordere, ist kippbar. Der Aschkasten erhielt wegen seiner Lage zur letzten Triebachse zwei wagerechte Stufen, jede enthält zwei drehbare Bodenklappen zur Entleerung. Für jede Fahrrichtung ist eine Luftklappe eingebaut. Die Rauchkammer ist 1686 mm lang, zwischen Klappenblasrohr und Schornstein befindet sich ein umkippbares, kegeliges Drahtsieb. Zwei Sicherheitsventile sitzen getrennt hinten am Dampfdome. Der Flachregler hat Entlastungschieber, die Regelung des Überhitzers erfolgt selbsttätig durch Klappe.

Die Hauptrahmen sind aus 28 mm starken Blechen, die Tragfedern der beiden letzten Triebachsen durch Ausgleichhebel verbunden, alle Lagerführungen aus Stahlgufs und oben geschlossen. Die Endachsen nach Adams bewegen sich im Bogen von 2140 mm Halbmesser und sind mit Rückstellfedern versehen. Die Triebräder haben um 8 mm schwächer gedrehte Spurkränze.

Die wagerechten Aufsenzilinder haben Druckausgleichhähne mit Handzug, alle Deckel Sicherheitventile gegen Wasserschlag. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Heusinger-Walschaert-Steuerung. Die Trieb- und Kuppel-Stangen haben I-Querschnitt. Die seitlichen, vom Führerhause bis über die Zilinder reichenden Wasserkästen sind vorne abgeschrägt, um die Aussicht nicht zu behindern. Der Kohlenbehälter liegt hinter dem Führerhause. Zu der Ausrüstung gehören zwei nichtsaugende Dampfstrahlpumpen und eine Pumpe zum Schmieren der Kolben und

*) Organ 1912, S. 171.

hieber von Friedmann, ein Geschwindigkeitsmesser von aufshälter, Luftdruckbremse von Westinghouse mit eistufiger Luftpumpe, die einklotzig auf alle Triebräder wirkt. nd kann durch vier Streudüsen mit Prefsluft in jeder Fahrhtung vor die beiden vorderen Triebräder geworfen werden. e Spurkränze der ersten, zweiten und fünften Achse werden t Starrschmiere geschmiert.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	500 mm
Kolbenhub h	650 »
Durchmesser der Kolbenschieber	300 »
Kesselüberdruck p	13 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1358 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2800 »
Heizrohre, Anzahl	95 und 20
» , Durchmesser	47/52 » 125/133 mm
» , Länge	3850 »
Heizfläche der Feuerbüchse	10 qm
» der Heizrohre	91,5 »
» des Überhitzers	29,8 »
Heizfläche im Ganzen H	131,3 qm
Rostfläche R	2,28 »
Durchmesser der Triebräder D	1606 mm
Durchmesser der Laufräder	950 »
Triebachslast G^1	43,2 t
Betriebgewicht G	71,63 t
Leergewicht	53,86 t
Wasservorrat	9,61 cbm
Kohlenvorrat	4,4 t
Fester Achsstand	4000 mm
Ganzer »	9120 »
Länge	12944 »
Zugkraft $Z = 0{,}75\,p\,.\,\frac{(d^{cm})^2\,h}{D} =$	9865 kg
Verhältnis $H : R =$	57,6
» $H : G_1 =$	3,04 qm/t
» $H : G =$	2,44 »
» $Z : H =$	75,1 kg/qm
» $Z : G_1 =$	228,3 kg/t
» $Z : G =$	137,7 »

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

Seilbahn Treib — Seelisberg.

H. Peter, Schweizerische Bauzeitung 1917 I, Bd. 69, Heft 11, März, S. 119 und Heft 12, 24. März, S. 129. Mit Abbildungen.)

Die am 30. Mai 1916 eröffnete Seilbahn Treib-Seelisberg Vierwaldstätter See hat von Anfang der untern bis Ende obern Untersuchunggrube 1101 m wagerechte, 1150,72 m räg gemessene Länge und 330,03 m Höhe. Die Bogen serhalb der Ausweiche haben 300 m, einer hat 320 m Halbsser in der Schmiege; die Neigungen wechseln von unten h oben mit 200, 380, 250 und 350 ‰. Die Scheitelmesser der parabolischen Ausrundungen der Neigungen agen 800 m auf dem Rücken, 2500 m und 2000 m in den len Kehlen. Der Unterbau hat Schotterbett mit Bermen Grobmörtel als Schottereinfassung. In Neigungen von bis 300 ‰ sind in 50 m, in Neigungen über 300 ‰ in m Teilung Grobmörtelsätze mit Gleisankern angeordnet. Da Linie in den steileren Neigungen im Einschnitte liegt, konnten e Stützpunkte in gewachsenem Boden versetzt werden. Dämme über 1 m Höhe sind in Steinschüttung hergestellt. Die gröfste Tiefe der Einschnitte in Fels beträgt rund 7 m, die gröfste Höhe der Dämme 4 m. Die Umgrenzungen der Wagen und des Lichtraumes haben aufserhalb der Haltestellen 60 cm Abstand. Der Oberbau besteht aus 10 m langen, 26,88 kg/m schweren Keilkopfschienen aus Flufsstahl auf elf 1,8 m langen flufseisernen Trogschwellen von 15,5 kg/m, von 20,3 kg/m in Neigungen über 300 ‰. Die Schwellen haben 96 cm, die Stofsschwellen 40 cm Teilung. Die Schiene hat aufser dem kräftigen Stofslaschenpaare zwei Paare Stemmlaschen zur Übertragung der Bremskräfte auf den Bahnkörper. Die Schiene ist 125 mm hoch, 46 mm im Kopfe, 100 mm im Fufse breit und hat 109 cm^3 Widerstandmoment. Die Ausweiche hat 3,2 m Gleismittenabstand, 220 m Bogenhalbmesser und 109,86 m ganze Länge.

Längs der Linie sind von jeder Endbühne der Wagen mit Anschlufsstäben erreichbare, 3 mm dicke verzinkte eiserne Signal- und Fernsprech-Drähte an Holzmasten befestigt. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Wagenkuppelung.

. R. P. 295659. C. Umbach in Oberelsungen, Bezirk Kassel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 9 auf Tafel 25.

Das nachgiebige Glied ist mit einem Greifarme so verbunden, dieser beim Aufstofsen der Wagen die Kuppelung anhebt, ängt und dann wieder in seine ursprüngliche Lage zurückt. Hierzu kann eine solche Führung einer als nachgiebiges d ausgebildeten Gabelstange 8 verwendet werden, dafs sie ihrer Einwärtsbewegung auf das in einer Schwinge 5 geführte e 9 einer Schubstange 10 (Abb. 5, Taf. 25) einwirkt, deren eres Ende 11 durch Zahnräder 14, 15 die Achse 18 des ifarmes 16 bewegt. Durch das Gabelende 36, 37 der Stange 8 n das Anschlagglied aufwärts frei und abwärts gegen eine er bewegt werden. Zur Sperrung der Rückbewegung des obenen Armes 16 greift eine von einer Feder oder dem ichte eines Armes 54 bewegte Klinke 55 in einen Sperrzahn des Rades 14 ein, die Klinke löst die Sperrung bei der Weiterbewegung der Stange 8 durch Anstofsen einer ihrer Kanten 67 gegen einen Arm 58 eines den Arm 54 stützenden Winkelhebels 58, 57 aus.

Beim Zusammenstofsen der Wagen greift der unter Wirkung der Feder 72 stehende Bügel 32 zwischen die gabelartigen Teile 36, 37. Hierbei wird durch 37 zunächst der Bügel 32 angehoben, oder, falls der den Bügel tragende Wagen leer und der andere schwer beladen ist, durch den Arm 36 gesenkt; dann aber greift er mit seinem Querstücke 60 in die Vertiefung 61 der Gabel 36, 37 ein und verschiebt dadurch die Glieder 8 und 10. Hierdurch wird das Zahnrad 15 und die Welle 18 gedreht und somit der Arm 16 gehoben. Dieser nimmt das Kuppelglied 17 mit und hebt es über den Haken 62 am andern Wagen. Diese Bewegungen werden dadurch begrenzt, dafs die Schubstange 8 nur auf kleinem Teile ihres Weges mit dem Ende der Stange 10 in Eingriff bleibt. Die Gestalt der Führungen 4 ergibt ein

Ausklinken der Teile 8 und 10; denn die Rolle 6 bewegt sich in der Führung abwärts, während die Rolle 9 einen wagerechten Weg durch die Führung 5 einhalten mufs. Somit können die Zahnräder 14, 15 auch nicht weiter zur Wirkung kommen. Bei der Drehung der Zahnräder bewegt sich die gekrümmte Fläche 65 an der Sperrklinke 53 entlang, bis diese durch die Feder oder das Gewicht des Armes 54 in den Sperrzahn 66 gelegt wird. Durch diese Sperrung wird der Arm 16 in seiner gehobenen Lage gehalten. Bei der weitern Bewegung der Stange 8 legt sich ihr Vorsprung 63 hinter die Nase 49, wobei die Rolle 6 in die Abzweigung 68 der Führung 4 ein Stück eingedrungen ist, also die Wand der Führung die Wirkung der Feder 7 aufhebt. Dadurch wird dann auch diese Stange in ihrer Lage gehalten und mufs für eine neue Bewegung der Kuppelung von Hand freigegeben werden. Sie kann sich aber so weit um 39 drehen, wie der Teil 68 zuläfst.

Bei der Bewegung der Stange 8 wirkt die Kante 67 auf die kurzen Arme 58 eines zweiarmigen Hebels, dessen ande gekrümmter Arm 57 unter den mit 53 fest verbundenen Arm drückt und dadurch die Sperrklinke 53 auslöst. Der je herabfallende Arm 16 läfst das Kettenglied 17 in den Hak 62 fallen. Der mit 58 und 57 verbundene Arm 59 wü bei zu weit gehender Rückwärtsbewegung des Hebels geg eine Feder 69 schlagen und dadurch diese Bewegung hemm

Um die Teile wieder bereit zu stellen, oder um die Sta 8 wieder zu senken, mufs die Sperrnase 49 durch Abwä bewegen des Griffes 44 ausgehoben werden. Hierdurch wer die Glieder 43, 45, 46 bewegt, indem sich 43 und 46 42 und 47 drehen. Dies bewirkt dann eine Zurückbewegu des Gliedes 50 und ein Ausklinken der Nase 49. Die Fede schnellt darauf die Stange heraus und bringt sie in die v langte Lage. Hierbei drückt die Kante 67 die Kante 70 Stange 10 zur Seite, wobei die Rolle 9 in den Seitenweg der Führung 5 eintritt. G.

Bücherbesprechungen.

Hebe- und Förder-Anlagen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ingenieure. Von A. Aumund, Professor an der Kgl. Techn. Hochschule Danzig. Band I. Anordnung und Verwendung der Hebe- und Förder-Anlagen. Berlin, 1916. J. Springer. Preis 42 *M*.

Dieser erste Band des umfassenden Lehrbuches ist der Beschreibung der Hebe- und Förder-Anlagen, ihrer Verwendung, Leistung und Wirtschaft gewidmet, der zweite wird auf dieser Grundlage die Gesichtspunkte, Regeln und Berechnungen für den Bau solcher Anlagen bringen.

Der Band enthält in vier Abschnitten die

I. Verwendung der Hebe- und Förder-Vorrichtungen im Allgemeinen,
II. Verladeanlagen im Schiffahrtsbetriebe,
III. Verladevorrichtungen im Eisenbahnwesen,
IV. Besonderen Hebe- und Förder-Anlagen in der Kohlen- und Eisen-Industrie.

Den Schlufsbemerkungen ist ein Verzeichnis einschlägiger Veröffentlichungen seit 1894 und ein buchstäblich geordnetes Sach- und Namen-Verzeichnis nachgefügt.

Der sehr stattliche und vortrefflich ausgestattete Band ist ersichtlich die Frucht vieljähriger, eindringender, zugleich verständnisvoller und sorgsamer Arbeit, denn Überfüllung ist in zweckmäfsiger Sichtung des überreichen Stoffes ebenso vermieden, wie das Offenlassen von Lücken. Die Darstellung hält sich frei von nur gedankenmäfsiger Verfolgung ihres Gegenstandes, behält vielmehr in allen Teilen Fühlung mit der Wirklichkeit, indem sie sich überall an bewährte Ausführungen unter Klarlegung der darin vertretenen Gedanken anlehnt.

Es ist nicht möglich, den reichen und erschöpfenden Inhalt des vorzüglichen Werkes hier im Einzelnen vorzuführen, wir müssen uns mit dem Ausdrucke der Überzeugung begnügen, dafs es zu dem besten auf diesem Gebiete Geschaffenen gehört, und dafs es für die Förderung wissenschaftlichen Studiums, wie als wirksame Unterstützung beim Entwerfen von Hebe- und Förder-Anlagen gleich geeignet ist. Bekanntlich hat sich der Verfasser als fruchtbarer Erfinder*) und ausführender Ingenieur rühmlichst betätigt, und diese Eigenschaften sind auch in seinem Werke fruchtbar verwertet.

Schnellstrafsenbahnen. Eine Untersuchung über Anlage, Haltestellenabstände, Haltestellenaufenthalte, Höchst- und Reise-Geschwindigkeiten von Schnellbahnen, Strafsenbahnen (insbesondere auf besonderem Bahnkörper) und schnellfahrenden Strafsenbahnen, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Grofs Berlin. Vom ord. Professor a. D. Dr.-I. E. Giese, verkehrstechnischer Oberbeamter des Verban Grofs Berlin. Berlin 1917, W. Moeser. Preis 6,0

Die Arbeit hat ihre Wurzeln in dem kürzlich erschiene ersten vierjährigen Berichte*) über den Verkehr im Zwe verbande Grofs Berlin, sie sucht die hier, wie in den meis Grofsstädten hervorgetretenen Lücken in der Befriedigung Anforderungen des Verkehres unter Berücksichtigung der du Jahrhunderte alte Entwickelung gegebenen, europäischen V hältnisse dadurch zu schliefsen, dafs zwischen die vorhande Strafsen- und städtischen Schnellbahnen ein vermittelndes Gli die Strafsenschnellbahn, eingeschaltet wird, die namentlich der Schnellbahn als deren Zubringer in engster Verbind steht, selbst aber von den Strafsenbahnen gespeist wird. amerikanischen Städten, wo die Versorgung des Verkehres städtischen Entwickelung vielfach vorausgeht, statt ihr zu folg ist diese Dreiteilung in einer den anders gearteten Verhältnis entsprechenden Weise schon vielfach durchgeführt, am vl ständigsten in Neuyork.

Die vorliegende Arbeit untersucht nun die vielseiti Grundlagen der Gestaltung des Verkehres: Zugstärke, e schleunigung, Bremsung, Geschwindigkeit, Dauer der Ha Abstand der Haltestellen, Blockteilung, Zugfolge, eingeh für die drei Verkehrsmittel, und gelangt so zur Festleg ihrer Scheidegrenzen nach Masse, Fahrweite und Zeitda des Verkehres. Alle Fragen werden durch Anwendung Entwürfe für gegebene Verhältnisse in Berlin, und auf e stehende andere Anlagen, so in Hamburg, lebensvoll erört

Das Buch gehört zu den erschöpfendsten dieses Gebi und gibt die besten Mittel zur Einleitung von Entwürfen gr städtischer Verkehrsanlagen an die Hand, die um so sich sind, als sie durchweg auf sorgfältigen Beobachtungen Betriebe beruhen.

Ein Wort an die unten und die oben von einem deutschen So demokraten. Franckh, Stuttgart. Preis 0,3 *M*.

Die 24 Seiten umfassende Druckschrift enthält eine gediegene Heranziehung der Geschichte gegründete Darstel der wahren Wesensart Englands, beleuchtet die groben Irrtü in denen Deutschland vor dem Kriege und leider teilw noch jetzt über diese Art befangen war und ist und erö die Frage, an welchen Stellen man zur Aufklärung haupts lich einsetzen mufs. Die klare, ungeschminkte, aber sachl Schrift kann empfohlen werden.

*) Organ 1912, S. 414.

*) Organ 1917, S. 172.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

ue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 13. Heft. 1917. 1. Juli.

Zum 100. Geburtstage Edmund Heusingers von Waldegg.

Bei der 100. Wiederkehr des Geburtstages des Begründers ser Zeitschrift teilen wir zu seinem Gedächtnisse eine von selbst verfafste Beschreibung seines Lebenslaufes mit, die von seinem Enkel zugänglich gemacht wurde.

Gottlieb Heinrich Franz Edmund Heusinger n Waldegg wurde am 12. Mai 1817 als zweiter Sohn evangelischen Geistlichen August Konrad Heusinger n Waldegg in Bad Langenschwalbach in Hessen-Nassau oren. Er erhielt seinen ersten Unterricht im elterlichen use und durch Sonderlehrer, besuchte später das Gymnasium Wiesbaden und beabsichtigte anfangs, sich dem Buchhandel widmen, zu welchem Zwecke er im Januar 1833 nach Han-er in die Helwingsche Hofbuchhandlung in die Lehre n, dann zu seiner weitern Ausbildung die Universität Göt-gen und 1838 die Universität Leipzig bezog. Hier waren namentlich Physik und Mechanik, die ihn vorzugsweise an-en, alle Mufsestunden wurden der Anfertigung von Modellen, nentlich einer von ihm entworfenen Buchdruck-Schnellpresse Zilinderdruck auf Satzwalzen und von verschiedenen Dampf-schinen eigentümlicher Bauart auf selbstgefertigter, eiserner hbank gewidmet. Obwohl Versuche mit dem Modelle einer uellpresse, bei der keilförmig geformte, auf der einen Seite einer Nase, auf der andern mit einem entsprechenden schnitte versehene Buchstaben den Satz für die Walzen eten*), sehr günstig ausgefallen waren und namentlich die chwindigkeit des Druckes, die bis dahin unerreichte Zahl über 10 000 doppelseitigen Abdrücken in der Stunde rte, so scheiterte die Ausführung im Grofsen an der Schwie-eit, die neue Art keilförmiger Buchstaben vorher einführen nüssen. Daher war das Streben Heusingers darauf ge-tet, dem Halbmesser der Walzen genau entsprechende, nförmige Satzplatten herzustellen; alle möglichen Versuche, same Formen aus elastischem Stoffe anzufertigen, wurden stellt und in der Tat auch solche aus Papierbrei geliefert, indes wegen der mangelhaften Hülfsmittel, besonders un-igender Trockenvorrichtungen ungünstige Ergebnisse liefer-20 Jahre später hat dieses Verfahren bekanntlich allgemein gang gefunden, die Aufgabe, Druckwalzen mit festem Satze für eine Schnellpresse mit aufserordentlicher Leistungsfähigkeit herzustellen, war damit leicht zu lösen.

Diese Bestrebungen Heusingers wurden von den damaligen ersten Buchdruckereibesitzern, dem verstorbenen Dr. Härtel und F. A. Brockhaus lebhaft unterstützt, und bereitwillig nahm Heusinger das Anerbieten Brockhaus' an, einige Monate in seiner Druckerei bei den Hand- und Schnell-Pressen und in der Satz-Giefserei tätig zu sein, um alle Schwierigkeiten der Technik des Buchdruckes kennen zu lernen und vielleicht noch eine Lösung der gestellten Aufgabe, bogenförmige Satzplatten herzustellen, zu finden. Auch wurde er durch Herrn Dr. Härtel darauf aufmerksam gemacht, dafs eine Tiegeldruck-Schnellpresse für schnellen und schönen Druck von Werken mit Abbildungen ein Bedürfnis sei, und bald darauf hatte er auch eine solche Presse entworfen, von der ein Modell auf gemeinschaftliche Kosten hergestellt werden sollte.

In dieser Zeit fand die streckenweise Eröffnung der Bahn Leipzig-Dresden statt und dieses Ereignis, sowie verschiedene Fahrten auf den ersten Probestrecken zwischen Leipzig und Wurzen machten einen so gewaltigen Eindruck auf Heusinger, dafs er den festen Entschlufs fafste, sich der Technik des Eisenbahnwesens zu widmen.

In das elterliche Haus zurückgekehrt, erfuhr er, dafs die Gutehoffnungshütte bei Sterkrade sich für den Bau von Lokomotiven einrichten wolle; er suchte daher, sich Empfehlungen dahin zu verschaffen, und da er hörte, dafs es nur möglich sei, als Maschinenarbeiter dort anzukommen, besuchte er noch ein halbes Jahr eine Schlosserwerkstätte in Usingen, um die nötigen Handgriffe und Fertigkeiten in der Behandelung gröfserer Arbeitstücke zu erlangen.

Im Frühjahre 1840 trat Heusinger als Maschinenschlosser bei Jacob Haniels und Huygen in die Gutehoffnungshütte ein und fand dort einige andere strebsame junge Techniker, die ebenfalls in dieser bedeutenden Unternehmung arbeiteten und an die er sich anschlofs, um in den freien Abend- und Sonntag-Stunden die im Werke ausgeführten Maschinen, deren Abzeichnen in der Werkstätte streng verpönt war, zu Hause mafsstäblich aufzutragen und gegenseitig gestellte Aufgaben zu lösen und sich durch Ausflüge nach den

*) Eine dieser Walzen ging später in die Modellsammelung der echnischen Schule zu Hannover über.

benachbarten Berg- und Hütten-Werken im Maschinenfache weiter auszubilden.

Aufser schweren Bergwerkmaschinen wurden bei der Gutehoffnungshütte hauptsächlich die Rheindampfschiffe der Kölnischen Gesellschaft gebaut und ausgebessert, auch war eine Lokomotive unter Leitung des Engländers Beuton schon seit anderthalb Jahren im Baue. Heusinger suchte möglichst bei der Ausführung und dem Zusammenbaue dieser Lokomotive Beschäftigung zu erhalten, und als sie nach Vollendung an die Taunusbahn verkauft wurde, brachte er sie Ende 1841 als Richtmeister nach Kastel bei Mainz. Dort wurde grade die Werkstätte der Taunusbahn eingerichtet, und ihm das Anerbieten gestellt, als Werkmeister dort zu bleiben. Hier eröffnete sich seiner Tätigkeit und Erfindungsgabe ein reiches, höchst anregendes Feld; das in der Kindheit befindliche Eisenbahnwesen bedurfte in allen Zweigen der weitern Ausbildung und mufste den deutschen Verhältnissen angepafst werden. Von den vielen Verbesserungen und Entwürfen, die Heusinger in fast allen Zweigen des Eisenbahnwesens geschaffen hat, heben wir nur folgende hervor:

Die schmiedeeisernen Scheibenräder für Eisenbahnfahrzeuge mit einfachen und doppelten Scheiben, patentiert 1844, jetzt sehr verbessert.

Die Lokomotivsteuerung mit einer aufsermittigen Scheibe und unveränderlichem Voreilen bei Vor- und Rückwärtsgang, 1849, in Belgien fast bei allen Lokomotiven eingeführt.

Wagen für Fahrgäste mit innerer Verbindung durch Seitengang, 1874, bei den preufsischen Staatsbahnen jetzt eingeführt.

Eiserner Oberbau für Haupt-, Neben- und Strafsen-Bahnen mit Befestigung durch Krampen und Federteile ohne Verschraubung.

1851 und 1852 führte Heusinger eine normalspurige, zweiachsige Tenderlokomotive für Regelspur mit eigentümlichem Röhrenkessel, Umkehrröhren und der oben erwähnten Steuerung, sowie sonstigen verschiedenen Neuerungen für eigene Rechnung aus; sie wurde später bei den Hafenbauten in Lüttich verwendet.

Bald wufste sich Heusinger durch Fleifs, Pünktlichkeit und Gewissenhaftigkeit das Vertrauen seiner Vorgesetzten zu erwerben; nach zwei Jahren wurde er 1844 schon zum zweiten Maschinenmeister in Frankfurt a. M. und nach weiteren zwei Jahren zum ersten Maschinenmeister und Vorstande der Hauptwerkstätte in Kastel ernannt. 1845 begann er mit der Herausgabe des »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung« in zweimonatlichen Heften, in dem die wichtigeren Neuerungen und Verbesserungen aus allen Zweigen des Eisenbahnwesens beschrieben und durch gute Zeichnungen veranschaulicht werden. Der Band I, von Heusinger allein verfafst und anfangs zur eigenen Belehrung unternommen, umfafst die Jahrgänge 1845/46. Später beteiligten sich auch andere Fachmänner in regster Weise an diesem Unternehmen, das 1864 vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen als technisches Fachblatt angenommen wurde und bis 1879 zu 33 Bänden oder Jahrgängen und 6 Ergänzungsbänden angewachsen ist.

Die kleine Taunusbahn bot der rastlosen Tätigk Heusingers keinen genügenden Wirkungskreis, er such selbst neue Bahnen ins Leben zu rufen und zu bauen, obgle er bisher nur im Eisenbahnmaschinenwesen tätig gewesen w Er mufste sich dazu noch in Selbstunterricht die erforderlich Kenntnisse des Eisenbahn-Bauingeniörs erwerben und brachte dahin, dafs ihm 1854 von der landgräflich hessisch-homburgisch Regierung als Ober-Ingenieur der Entwurf und die besonde Vorarbeiten der Eisenbahn von Frankfurt a. M. über Rödelhe und Oberursel nach Homburg vor der Höhe übertragen wurd Der Bau dieser 22 km langen Eisenbahn gelangte erst na fünfjährigen, weitläufigen Verhandelungen mit den vier beteilig Regierungen, Frankfurt a. M., Nassau, Hessen-Darmstadt u Homburg, durch den englischen Bauunternehmer Sir Mort Peto zur Ausführung. In dieser Zwischenzeit bezog Heusing von der Eisenbahngesellschaft ein Wartegeld und suchte du Anlage einer grofsen, zweckmäfsig eingerichteten Ziegelei, T warenfabrik und Kalkbrennerei bei Homburg und durch A führung von zahlreichen Hochbauten, darunter zwölf Landhäu einc Beschäftigung. Anfangs war dies Geschäft als Bauun nehmer ganz einträglich, während des Krieges nahm aber Besuch des Bades Homburg bedeutend ab, und es war ni möglich, die übrigens in sehr gefälliger Bauweise erbau Landhäuser gleich zu verwerten; Heusinger mufste sie, sie nutzbar zu machen, ausstatten lassen und vermieten. Hie mufste er fremde Mittel zu Hülfe nehmen und bei Ungu der Verhältnisse waren seine Verluste so bedeutend, dafs sein ganzes, in Homburg erworbenes Besitztum verkaufen wieder von vorn beginnen mufste.

Nach Vollendung des Baues der Homburger Bahn ü nahm Heusinger die Vorarbeiten der Deister-Bahn, die sp von der Hannover-Altenbekener Bahn ausgeführt wurde, d 1862/63 die Vorarbeiten der Südharzbahn von Northeim Herzberg und Walkenried nach Nordhausen mit Abzweig Herzberg nach Osterode, die später als Staatsbahn ausgef wurde. Als er um 1855 mit den Vorarbeiten der Eisenba linien beauftragt wurde und an kleineren Orten, fern vom Ei bahnverkehre wohnte, war es ihm nicht möglich, die Sch leitung des »Organ« fortzuführen; diese übernahm Herr Ba Dr. Scheffler in Braunschweig von Mitte 1856 bis Ende 1 in dem anfänglichen Umfange. Als Ende 1863 der Ve deutscher Eisenbahnverwaltungen den Beschlufs fafste, n der unter der Schriftleitung des Herrn Dr. Koch in Lei erscheinenden Zeitung des Vereines eine besondere techni Fachzeitschrift erscheinen zu lassen, wurde das Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens hierzu ausersehen, das nun fast ausschliefslich dem technischen Eisenbahnwesen widm

Auf die Eisenbahntechnik beschränkt, wurde der Um der Zeitschrift bedeutend erweitert und wegen der Zeichnu vergröfsert. Von nun an flossen die Beiträge der Schriftlei immer reichlicher zu, von vielen Verwaltungen des Vereines w die technische Vereinszeitschrift durch amtliche Mitteilu unterstützt und die wichtigen Ergebnisse der Techniker- sammelungen in Dresden 1865, München 1868, Hamburg 1 Düsseldorf 1874, Konstanz 1876 und Stuttgart 1878 wu teils im »Organ«, teils in besonderen Ergänzungsbänden

ffentlicht. In drei weiteren Ergänzungsbänden erschienen benfalls nach amtlichen Angaben und vom Herausgeber des rgans bearbeitet: »Die neuesten Oberbaukonstruktionen der em V. d. E. V. angehörenden Eisenbahnen« in zwei Ausgaben 868 und 1871, »Sammelungen bewährter Bahnhofsgrundrisse n den Bahnen des V. d. E. V.« und »Skizzen und Haupt-mensionen der Lokomotiven nach verschiedenen Systemen, elche in den letzten fünf Jahren von den deutschen Vereins-ihnen beschafft worden sind« in zwei Auflagen 1868 und 69.

Ferner wurden teils nach den Beschlüssen des Technischen usschusses des Vereines, teils nach denen der Techniker-ersammelungen von der Schriftleitung des Organ als besondere chriften zusammengestellt und zum Drucke bearbeitet:

a) Die Minimal-Durchfahrts- und Maximal-Ladeprofile der dem V. d. E. V. angehörenden Eisenbahnen in zwei Ausgaben, 1867 und 1874;

b) Technische Vereinbarungen des V. d. E. V. über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen in drei Ausgaben nach den Beschlüssen der Techniker-Versammelungen zu Dresden, Hamburg und Konstanz;

c) Grundzüge für die Gestaltung der sekundären Eisenbahnen in zwei Ausgaben 1872 und 1876.

1864 wurde die Preisschrift von Heusinger von Waldegg ie Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahn-gen, geschichtlich-statistisch-kritische Darstellung« vom erreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine mit dem sten Preise ausgezeichnet.

Durch die Verbindungen der Schriftleitung mit den ersten senbahntechnikern Deutschlands und Österreichs und mit n Professoren der technischen Lehranstalten wurde es dem rausgeber des Organ in den letzten Jahren möglich, 40 hervor-gende Eisenbahntechniker und Professoren des Eisenbahn-nes und Maschinenwesens für die Bearbeitung eines gröfsern erkes »Handbuch der speziellen Eisenbahntechnik« in fünf nden zu gewinnen, wobei jeder Verfasser besondere Abschnitte nes Faches bearbeitete, in denen er vorzugsweise gewirkt d Erfahrungen gesammelt hat. Der Teil I enthält den Eisen-nbau, Teil II den Eisenbahn-Wagenbau, Teil III den komotivbau, Teil IV die Technik des Betriebes, Teil V Bau l Betrieb der Sekundär- und Tertiärbahnen. Drei Ergänzungs-nde behandeln die Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Strafsen- und nnel-Bau, den Brückenbau und den Wasserbau. Die Be-utung dieses Handbuches für das Eisenbahnwesen fand all-neine Anerkennung; 1874 wurde dem Herausgeber die Freude Teil, dafs der Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ihm hervorragende Leistungen im Schriftwesen der Eisenbahnen n ersten Preis zuerkannte.

Endlich hat Heusinger in Verbindung mit Fachgenossen h einen »Kalender für Eisenbahntechniker« erscheinen lassen, gleichfalls sehr beifällig aufgenommen wurde und lange geführt ist.

Aufserdem wurden noch folgende Schriften von Heusinger fafst:

tlieb Hieronimus Werner Heusinger von Waldegg, weiland Prediger zu Grofs-Nenndorf in seinem Leben und Wirken, dargestellt von seinem Enkel Edmund, Hannover 1835.

Taunus-Eisenbahn-Almanach für die Jahre 1845 bis 1848, ein Wegweiser für Reisende auf der Taunusbahn, dem Rheine, Maine und nach den Städten Frankfurt, Mainz und Wiesbaden.

Die Kalk-, Ziegel- und Röhren-Brennerei in ihrem ganzen Umfange und ihren neuesten Erfahrungen. Drei Auflagen, Leipzig 1860/67/76.

Der Gipsbrenner, Gipsgiefser und Gipsbaumeister, sowie Tünch- und Stuck-Arbeiter mit 130 Holzschnitten, Leipzig 1863.

Die eiserne Eisenbahn oder neue einfache Eisenkonstruktionen für Eisenbahnen, wodurch die wichtigsten Bau- und Betriebsgegenstände ungleich solider, dauerhafter und billiger als bisher hergestellt werden können, Hannover 1863.

Sammelungen von Urkunden über die Familie Heusinger von Waldegg, Mainz 1860/61.

Neben diesen Arbeiten wohnte Heusinger seit 1864 allen Sitzungen des technischen Ausschusses und den Technikerversammelungen bei. Von dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine, dem hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereine, dem sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereine, dem Vereine für Eisenbahnkunde in Berlin wurde er zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

In seinen letzten Jahren war Heusinger vielfach bemüht, billige Nebenbahnen ins Leben zu rufen, er hat die Vorarbeiten zu folgenden Linien ausführen lassen:

1) Von Parchim über Neustadt nach Ludwigslust in Mecklenburg, 26 km Regelspur.

2) Von Wunstorf über Hagenburg, Rehburg nach Leese an der Weser, 30 km Regelspur.

3) Von Hildesheim nach Hoheneggelsen unter Benutzung der Landstrafse, 16 km Regelspur.

4) Von Elze über Gronau, Giebbesse, Rodenburg, Salzdetfurth nach Düngen, 31 km Regelspur.

5) Von Langenlonsheim an der Rhein-Nahe-Bahn über Stromberg nach Rheinböllerhütte, 22 km Schmalspur.

Wegen seiner langjährigen Tätigkeit und reichen Erfahrung im Eisenbahnwesen wurde Heusinger häufig für technische Gutachten in Eisenbahnfragen in Anspruch genommen; seiner Anregung und Bemühung ist es auch hauptsächlich zu danken, dafs der Umbau des Hauptbahnhofes Hannover erhöht, mit Unterführung aller Strafsen und an der alten Stelle im Innern der Stadt ausgeführt wurde.

In seinem häuslichen Glücke wurde Heusinger oft durch harte Schicksalschläge heimgesucht. Er war viermal verheiratet; seine erste Frau Amalie, geborene Emminghaus, starb im ersten Wochenbette, ebenso seine zweite Frau Charlotte, geborene Thomae, die dritte Frau Karoline war die Schwester der zweiten und starb auch in der Blüte ihrer Jahre. Nach so herben Verlusten konnte sich Heusinger erst nach vierjährigem Wittwerstande 1863 entschliefsen, von Neuem in den Stand der Ehe zu treten. Seine letzte Frau, geborene Quentin,

ist ihm eine treue Gefährtin und seinen Kindern eine liebende Mutter gewesen, auch sie starb vor ihm. Von neun Kindern waren bei seinem Tode 1886 noch zwei Töchter und zwei Söhne am Leben, der ältere Sohn ist als Bataillonskommandeur 1914 auf dem Felde der Ehre gefallen.

Die eigenen Aufzeichnungen reichen bis 1879. Edmund Heusinger von Waldegg beschlofs sein arbeitreiches Leben zu Hannover am 2. Februar 1886*).

Wir verdanken diese Mitteilungen seinem ältesten Enkel Wolfgang, der zur Zeit auf der Technischen Hochschule in Charlottenburg studiert.

*) Organ 1886 nach S. 41.

Einschlagdübel für Holzschwellen.

G. Wegner, Geheimer Baurat in Breslau.

So grofse Erfolge auch die Verdübelung nach Collet*) aufzuweisen hat, ist sie doch nicht so gestaltet, dafs sie ohne Weiterungen bei der Bahnerhaltung angewendet werden kann, weil die Dübel bei fast allen Oberbauarten so weit unter dem Schienenfufse sitzen, dafs Verschieben der Schwellen nötig wird, wenn die Dübel im Gleise eingebaut werden sollen.

Hohenegger äufserte sich darüber folgendermafsen: «Es scheint die Verdübelung weicher Schwellen nur am Stapelplatze der neuen Schwellen anwendbar zu sein, nicht aber die Verdübelung von in der Bahn liegenden Schwellen, bei welchen die Haftfestigkeit der Nägel und Schrauben nachgelassen hat, die aber sonst noch gesund und nicht mechanisch zerrissen sind; denn es ist fast unmöglich, eine in der Bahn liegende Schwelle mit einem Schraubdübel zu versehen, weil man einerseits den Dübel nicht unter dem Schienenfufse anbringen kann und dann, weil eine in der Bahn liegende, erdfeuchte Schwelle das Anschneiden von Schraubgewinden unzulässig macht; man müfste für die zu verdübelnde Schwelle eine Ersatzschwelle einlegen, die zu verdübelnde Schwelle auf einen Stapelplatz bringen und die Verdübelung erst vornehmen, bis diese Schwelle lufttrocken geworden ist; ein solcher Vorgang widerspricht aber den gangbaren Grundsätzen der Bahnunterhaltung. In dem Falle als man sonst gesunde Bahnschwellen vorfindet, in welchem die Nägel nicht mehr genügend haften, wird man besser tun, die gewöhnliche Unterlegplatte gegen eine der grofsen Unterlegplatten auszutauschen, wie solche bei der österreichischen Nordwestbahn seit zwanzig Jahren eingeführt sind, indem man die alten Löcher mit geteerten Pflöcken verkeilt, an Stelle der schwachen Platten die schweren 350 mm langen Platten verlegt, neue Nagellöcher bohrt und in diese die Nägel einschlägt, beziehungsweise schraubt. Man hat dann allerdings eine etwas teuerere Unterlegplatte in die Bahn gelegt, allein die Schwelle ist der Bahn wieder für viele Jahre erhalten, und wird an derselben Schwelle ein dreimal so grofser Widerstand gegen das Herausziehen der Nägel erzielt, als die Schwelle mit der schwachen Platte im neuen Zustande leisten konnte. Mufs dann die Schwelle im Laufe der Jahre wegen Altersschwäche ausgewechselt werden, so hat man für die unversehrte schwere Platte vollkommene Wiederverwendung, während die Schraubdübel mit der unbrauchbaren Schwelle gleichfalls unbrauchbar geworden sind.»

Diese Ausführungen eines hervorragenden Oberbautechnikers treffen insofern auch jetzt noch zu, als eine Verdübelung liegender Schwellen mit Schraubdübeln sich als zu umständlich oder des Betriebes wegen unzulässig erwiesen hat; in der Regel wird so verfahren, dafs die bei Gleisumbau oder durch Ausbau ohne Erneuerung der Schienen gewonnenen Schwellen nach bestimmten Stapelplätzen gesandt werden, um dort geordnet und bei ausreichender Stärke mit neuen Dübeln versehen zu werden. Bei diesem Verfahren wird aber die Erhaltung zwischen der Zeit des Einbaues neuer und des Ausbaues schadhaft gewordener Schwellen oft vernachlässigt, auch führt es zu Weiterungen und Nachteilen, nur einzelne Schwellen mit neuen gröfseren Unterlegplatten zu versehen. So ist es denn ein stetes Bestreben der Oberbautechniker gewesen, Mittel für die Befestigung von locker gewordenen Schwellenschrauben und Nägeln zu finden, die die Haftfestigkeit der Schwellenschrauben erhöhen, ohne dafs die Schwellen verschoben werden. Zu solchen Mitteln gehören das Futter von Thiollier und Lahkowski*), die Metallhülse von Feldhaus in Düsseldorf. Solche Mittel haben bis jetzt nicht genügt, und, soweit dem Verfasser bekannt, nur geringe Verbreitung gefunden.

Nun sollen zunächst die Mittel angegeben werden, die abgesehen von Schraubdübeln dazu dienen, die Haftfestigkeit locker gewordener Schwellen bei der Bahnerhaltung zu erhöhen oder wieder herzustellen.

1) Für die Unterlegplatten wird entweder durch Verschieben der Schwellen oder der Platten auf den Schwellen eine teilweise neue Lage geschaffen. Man erhält so wieder gesundes Holz für alle Schwellenschrauben. Hierbei werden die Schwellen entweder quer zum Gleise etwas verschoben, oder sie bleiben in ihrer Lage und die Unterlegplatten werden auf ihnen in der Richtung des Gleises etwas verschoben; in letzterm Falle liegen die Platten dann meist dicht an der Schwellenkante.

   Das Verschieben der Schwellen quer zum Gleise wird der bessern Lage der Unterlegplatten wegen dem der Platten vorzuziehen sein, wird aber in Hauptgleisen nur selten ausgeführt.

   Die alten Löcher werden verpflöckt und mit Teer vergossen.

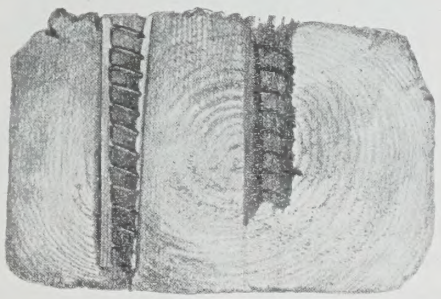
2) Schwellen und Unterlegplatten bleiben in ihrer Lage, das Bohrloch wird mit einem Pflocke gefüllt, der mit einem Schienennagel so gespalten wird, dafs die Spitze der Schwellenschraube durch leichten Hammerschlag in die Öffnung getrieben werden kann. Der Pflock wird also in zwei Teile zerlegt, die von der Schwellenschraube in die meist angefaulte Umgebung eingepresst werden, ein Teil der Gänge der Schwellenschraube erhält gegen den frühern Zustand vermehrte Haftfestigkeit.

*) Organ 1914, S. 351; 1908, S. 425; 1905, S. 9; 1903. S. 169. Vortrag G. Schwabach, Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1905, Nr. 36 und 37.

*) Organ 1915, S. 54; 1913, S. 75; 1906, S. 177.

Textabb. 1 zeigt, welche Spaltung der geteilte Pflock im nern der Schwelle erhält. Besten Falles kann die Haftstigkeit einer Schwellenschraube so höchstens auf etwa 1600 kg steigert werden, sie aber nur von kurzer uer.

Abb. 1. Maßstab 1 : 4.



Das erste Verren führt zur Verchlechterung der ge der Schwellen er der Unterlegatten und der hwellen selbst we- der grofsen Zahl uer Bohrlöcher; es ferner sehr umständlich. Handelt es sich um eine schnelle l leicht ausführbare Nachbesserung, so kommt meist das eite Verfahren zur Anwendung. Es hat bei allen Mängeln n Vorzug, dafs die Schwellen in ihrer festgefahrenen, oder rch Frost unverschiebbar gemachten Lage erhalten werden, l die Haftfestigkeit der Schwellenschrauben auf dem kürten Wege vorübergehend vergrösert wird.

Die grofse Zahl der teils in den Dübelwerken, teils von ttenarbeitern angefertigten Pflöcke zeigt, in wie weitem ıfange dieses Verfahren angewendet wird. Leider ist sein folg ungewifs und von kurzer Dauer. Die Pflöcke sind sehr gleich, füllen auch bei sorgsamer Herstellung wegen ihrer gelgestalt die Bohrlöcher mit mehr oder weniger zerstörten l angefaulten Wandungen nicht aus und gestatten dem Wasser Eindringen, falls nicht besonders gute Teerung stattgefunden Daher halten die eingedrehten Schwellenschrauben zwar ächst fest, aber meist zeigt sich schon nach wenigen Wochen, s man sie wieder weiter drehen kann und ihre erneuerte ftfestigkeit verloren geht. Hierin liegt ein grofser Mangel jetzigen Erhaltung der Schwellen, der zu frühzeitiger Ausehselung der Schwellen führt und grofse Kosten verursacht.

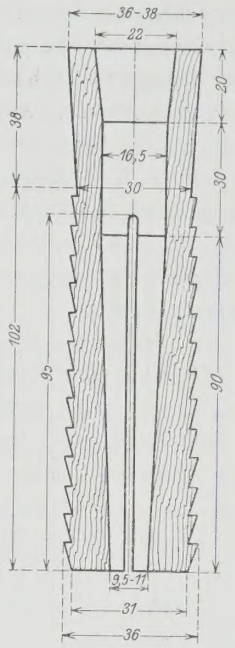
Nachstehend wird ein Mittel angegeben, das die Dauer Holzschwellen nach Ansicht des Verfassers um eine Reihe Jahren verlängern, die Kosten der Erhaltung verringern die Sicherheit des Betriebes erhöhen kann.

Zu unterscheiden ist jedoch, ob der Schienenfufs durch mmplatten mit Hakenplatten, oder, wie bei offenen Unterlatten, unmittelbar durch die Köpfe der Schwellenschrauben alten wird.

Im ersten Falle ist der Abstand des Bohrloches von der nte des Schienenfufses erheblich grösser; er beträgt unter ständen 18 mm, bei offenen Unterlegplatten nur 12 mm. hrend es hiernach bei dem Oberbaue mit Hakenplatten angig ist, ein walzenförmiges, 30 mm weites Loch zu bohren, e die Schwelle zu verschieben und ohne die Schiene durch spreizen etwas aus der Richtung zu bringen, ist das bei nen Unterlegplatten nur bei geringer Verschiebung der welle oder nach Aufnahme der Schiene möglich.

Nach den mit Dübeln (Textabb. 2) angestellten Versuchen es möglich, für walzenförmige Löcher von etwa 30 mm Weite n Dübel genügender Festigkeit herzustellen, die zugleich

Abb. 2.



guten Abschlufs des Bohrloches gegen Feuchtigkeit und erhebliche Haftfestigkeit von 3 bis 4 t für die Schwellenschrauben ergeben, wobei freilich auf den Vorteil verzichtet werden mufs, den Unterlegplatten ein festeres Auflager mit Federung zu geben. Bei den grofsen Massen der Hakenplatten dürfte aber der breite Kopf der heutigen Schraubdübel weniger nötig sein.

Von Oberbautechnikern wird neuerdings auch die Ansicht vertreten, dafs auch bei unverdübelten Holzschwellen eine ausreichende Federung eintritt, wenn die Unterlegplatten unverschiebbar sind, da die Zerstörung der Holzfasern durch die Seitenbewegung der Platten bewirkt wird. Es ist festgestellt, dafs bei Platten mit Schneiden an der Unterfläche eine Zerstörung der Holzfasern nur an den Schneiden stattfindet. Der Vorzug, die Verschiebbarkeit der Platten zu verhindern, ist aber allen Dübeln gemein, die stark genug sind, die Schwellenschrauben und Unterlegplatten dauernd unter Spannung zu halten.

Abb. 3. Maßstab 1 : 4.

Abb. 4. Maßstab 1 : 4.

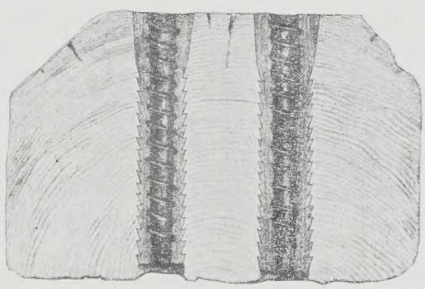
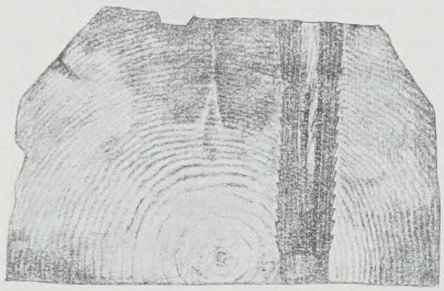


Abb. 5. Maßstab 1 : 4.



Für solche in die Bohrlöcher zu treibende «Einschlagdübel» haben Versuche die Gestaltung nach Textabb. 2, 4 und 5 als zweckmäfsig erwiesen. Die Einschlagdübel waren bei diesen Versuchen durchschnittlich 30 mm stark und oben kegelig, um das Bohrloch gut gegen Feuchtigkeit zu schliefsen; der mittlere und untere Teil hatten ferner gegen Auftreiben Rillen und vier etwa 1 mm starke Längsschlitze. Das innere Bohrloch war kegelig, oben 22 mm, etwas weiter nach der Mitte 16,5 mm, unten nur 9,5 bis 11 mm; das Bohrloch in der Schwelle überall 29 mm weit. Dies erschwerte die Einführung des Dübels nicht, da dessen unterer Teil wegen der Schlitze

nachgibt. Unter einem Aufsatze wird er in das Bohrloch geschlagen. Vorher werden die Wandungen des Loches der Schwelle mit Teer bestrichen, ebenso der Dübel mit einem Gemische aus Oker und Teer oder Teer allein, um grofse Reibung und Schutz gegen Fäulnis zwischen Dübel und Schwelle zu erreichen. Auf die noch gute Beschaffenheit der Lochwandungen ist besonderer Wert zu legen, damit die Rillen des Dübels Halt finden. Engere Löcher, als 25 bis 30 mm zeigen in ihren Wandungen vielfach morsches Holz (Textabb. 3), was die unter 2) oben besprochene Befestigung loser Schwellenschrauben mit gewöhnlichen Holzpflöcken hauptsächlich unzuverlässig macht.

Das Eindringen der Dübelrillen in die Wandungen wird durch die Erdfeuchtigkeit der kiefernen Schwellen wesentlich erleichtert, findet aber auch bei Harthölzern, ja selbst bei stark ausgetrockneten, eichenen Brückenbalken hinreichend statt. Bei vorhandener starker Zusammenziehung der Längsfasern kommt es wohl vor, dafs einzelne Dübelköpfe in der Längsrichtung der Schwellen etwas länglich gedrückt werden. Diese Erscheinung ist aber ohne Einflufs auf die Haftfestigkeit der Schwellenschrauben. Bei ausgedehnteren Versuchen ist in Aussicht genommen, die Dübel erforderlichen Falles noch etwas stärker zu machen.

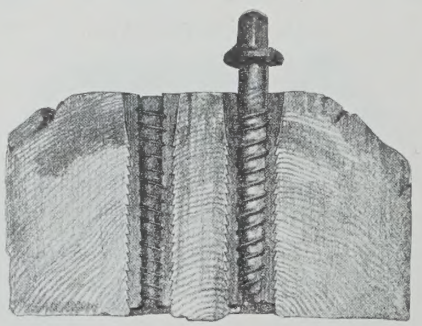
Zu den Dübeln wird Weifsbuchenholz verwendet*). Die Kosten betrugen vor dem Kriege 9 Pfg. Textabb. 2 zeigt die Verbindung mit der Schwelle, Textabb. 8 bis 12, welche Werkzeuge sich als zweckmäfsig erwiesen haben, um gute Verbindung mit der Schwelle zu erzielen.

Textabb. 1 zeigt den Versuch, mit gewöhnlichen Pflöcken eine gröfsere Haftfestigkeit der Schwellenschrauben zu erzielen. Die Längsschnitte der aufgespaltenen Pflöcke lassen erkennen, dafs eine solche nachträgliche Verbesserung der Haftfestigkeit vom Zufalle abhängt und nur einen vorübergehenden Erfolg haben kann.

Aus dem Querschnitte einer Schwelle in Textabb. 3 ist zu ersehen, wie die Umgebung der Schraubengänge bei lockeren Schwellenschrauben zur Befestigung der Klemmplatten durch Fäulnis allmälig morsch wird. Besonders auffallend ist das bei den mit Chlorzink getränkten Schwellen der Fall, doch tritt das Faulen auch bei anderen Tränkarten in der Umgebung aller gelockerten Schraubengewinde ein.

Textabb. 4 stellt den Längsschnitt eines eingeschlagenen Dübels für Schwellenschrauben, Textabb. 5 den eines solchen für Hakennägel dar.

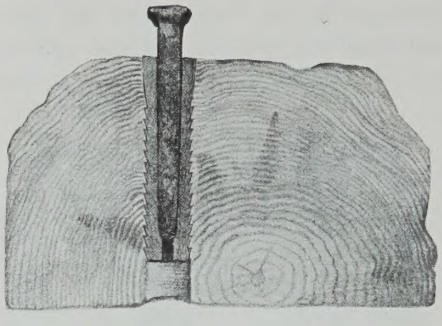
Abb. 6. Maßstab 1 : 4.



Textabb. 6 zeigt den Querschnitt einer Schwelle mit Einschlagdübel und Schwellenschraube, besonders die innige Verbindung des Dübels mit dem Holze der Schwelle und das gute Eingreifen der Schraubengänge. Textabb. 7 unterscheidet sich von Textabb. 6 nur durch die Verwendung des Hakennagels.

*) Dübelwerke G. m. b. H., Berlin, Kurfürstendamm 22.

Abb. 7. Maßstab 1 : 4.



Textabb. 8 bis 1 führen Werkzeuge vo die bei den Versuch benutzt wurden, u die Löcher für d Einschlagdübel z bohren und die Dü ohne Verletzung ih Köpfe einzuschlage Textabb. 8 ist e Spitzbohrer, mit d die Bohrung bis in die Nähe der Unterfläche der Schwelle so a zuführen ist, dafs die Spitze des Bohrers nicht durch die Bettu abgestumpft wird.

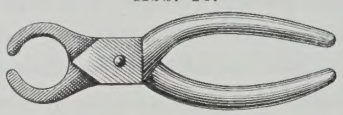
Abb. 8.

Abb. 9.

Textabb. 9 zeigt einen Löffelbohrer zum völligen Dur bohren der Schwelle; er wird an seinem abgerundeten Er von der Bettung nur wenig angegriffen.

Abb. 10.

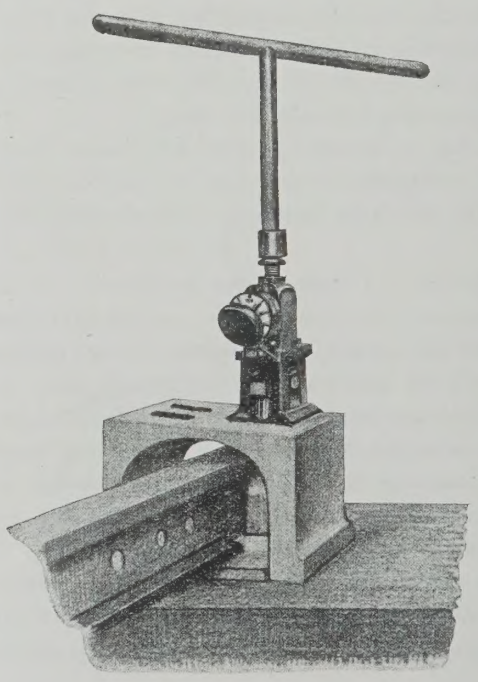
Abb. 11.



Textabb. 10 ist Aufsatzstück, das be Nachtreiben über den K des Dübels greift, um Z störungen durch schw Hammerschläge beim E schlagen zu verhüten. Di Arbeit kann aber bei nügender Vorsicht auch jedem schweren Hammer ausgeführt werden.

Textabb. 11 stellt eine Zange dar, mit der der frisch teerte Dübel ol Beschmutzung Hände am unt Ende zusamm gepreſst und in Bohrloch ein führt wird.

Abb. 12.



Mit der V richtung nach Te abb. 12 wird Haftfestigkeit geschlagener Dü und Schwelle schrauben er telt, sie gesta mit einer Brü feste Lageru ohne Behinder durch die Schie.

Bei Verwe ung von Einsch dübeln kommen

ster Linie Hakenplatten in Betracht, bei denen die innere hwellenschraube lose geworden ist. Um den Dübel einzuhlagen, mufs die Hakenplatte gelöst und kurze Zeit aus dem ıger entfernt werden. Dann erst wird mit dem Spitzbohrer, rauf mit dem Löffelbohrer das vorhandene Bohrloch erweitert und das morsche Holz aus der Umgebung beseitigt. Nachdem die andungen des neuen Bohrloches geteert sind, und der Einhlagdübel selbst mit dem Gemische aus Oker und Teer gerichen ist, wird der Einschlagdübel bis etwas unter die ıgerfläche der Hakenplatte mit dem Hammer eingeschlagen.

Bevor die Hakenplatte wieder unter den Schienenfufs schoben wird, sehe man auch die Bohrlöcher der äufseren hwellenschrauben nach. Diese werden nur vereinzelt der Einzung durch Einschlagdübel bedürfen. Nachdem auch das Lager r die Hakenplatte frisch geteert ist, werden die Hakenplatten ter den Schienenfufs geschoben und die Schwellenschrauben r die Innen- und Aufsen-Seite neu geteert und eingedreht.

Für die Liegedauer von sonst noch guten Schwellen wird erreicht, dafs die inneren Schwellenschrauben an der Klemmtte für sichern Betrieb dieselbe Lebensdauer erlangen, wie äufseren. Also erhöht das Verfahren die Liegedauer der hwellen um die Zeit, um die die äufseren Schrauben länger lten, als die schneller locker werdenden inneren. Diese Zeit rd davon abhängen, wie stark der Betrieb auf den Gleisen und wie das Gleis ausgestaltet ist und erhalten wird; sie rfte zwischen sechs und zwölf Jahren liegen, im Mittel un Jahre betragen. Hier liegen leider zur Zeit keine Aufichnungen vor, um für den wirtschaftlichen Erfolg des Verrens genügenden Anhalt zu geben, er kann vorläufig nur schätzt werden. Sollte die Liegedauer der Schwellen durch s Verfahren beim Durcharbeiten längerer Strecken auch nur ı fünf Jahre verlängert werden, so stiege sie dadurch bei n preufsisch-hessischen Staatsbahnen durchschnittlich von fünfın Jahren auf zwanzig. Nach den Nachrichten für 1914 *) trägt der Jahresbedarf rund 3 000 000 Schwellen. Wird n die Liegedauer durch die Einschlagdübel um fünf Jahre ·längert, so deckt die Ausgabe für Schwellen statt fünfzehn anzig Jahre, in zwanzig Jahren sind fünf Jahresmengen niger erforderlich. Abzüglich der Aufwendungen für die Verbelung und des entgangenen Altwertes kostet eine kieferne ıwelle neu 5,5 ℳ, alt 1,02 ℳ, die Verdübelung einer Schwelle zwei Einschlagdübeln (0,09 + 0,05) 2 = 0,28 ℳ für Holz l Arbeit; so betragen die Ausgaben in fünf Jahren:

3 000 000 . 5,5 = 82,5 Millionen ℳ. Davon gehen ab:
3 000 000 . 1,02 = 15,3 » » für Altwert
3 000 000 . 0,28 = 4,2 » » für die Verdübelung,

o bleibt eine Ersparnis von 63 Millionen ℳ in zwanzig Jren, oder 3,15 Millionen ℳ jährlich.

Nicht berücksichtigt sind hierbei die günstig wirkenden sen der ersparten Ausgaben. Seit dem Beginn des Krieges fs mit einer Steigerung um 50 % gerechnet werden.

Da für die ausgedehnte Verwendung der Einschlagdübel erster Linie Hakenplatten in Frage kommen, würde mit a 75 % dieses Betrages als tatsächlicher Ersparnis zu hnen sein.

* S. 188 der Geschäftlichen Nachrichten der preufsisch-hessischen atsbahnen 1914.

Nach einer Mitteilung des Zentralamtes sollten vom 1. April 1916 ab durchschnittlich 7 000 000 Hakenplatten beim Umbauen von Gleisen gewonnen werden. Dieser Gewinn setzt den Ausbau von 3 500 000 Schwellen voraus, darunter etwa 67 % Holzschwellen, demnach würde ein Abgang von 2 300 000 oder rund 75 % von 3 000 000 Schwellen in Frage kommen. Die hieraus folgende Ersparnis von 3,15 . 0,75 = 2,36 Millionen ℳ dürfte nicht zu hoch eingeschätzt sein.

Vorstehende Schätzungen lassen erkennen, dafs erhebliche Ersparnisse in Frage kommen. Ein weiterer wirtschaftlicher Vorteil ist darin zu sehen, dafs die Arbeiten an der Verdübelung auch im Winter ausgeführt werden können, wenn die Gleisumbauten und sonstigen gröfseren Arbeiten ruhen. Die Arbeiten an der Erhaltung können hierdurch wesentlich beschleunigt werden.

Nach etwa dreijähriger Beobachtung der Einschlagdübel auf Bahnhof Ohlau in der stark belasteten Schnellzugstrecke Breslau-Brieg, über deren Ergebnisse Bamm*) nähere Angaben gemacht hat, hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten umfangreichere Versuche in den Bezirken Breslau und Halle angeordnet; nach den längere Zeit durchgeführten Vorversuchen ist zu erwarten, dafs sie befriedigend ausfallen werden. Im Bezirke Breslau werden diese Versuche auch an Hartholzbalken eiserner Brücken stattfinden, wodurch sehr erhebliche Ersparnisse in der Erhaltung eintreten, weil die teuere Auswechselung oder Verschiebung der sehr starken, unten ausgekämmten Balken dadurch vermieden wird.

Nach den gemachten Erfahrungen ist weitere Ausbildung und Verwendung von Einschlagdübeln zu erwarten. Hier wird in Frage kommen, ob die Klemmplatten bei der Bemessung der Unterlegplatten nicht so abgeändert werden können, dafs der Abstand der Schwellenschraube von der Fufskante der Schiene noch um einige Millimeter vergröfsert wird. Letzteres ist bei dem Oberbaue 15 HW der preufsisch-hessischen Staatsbahnen schon geschehen, der 45 mm Stärke des Dübelkopfes ermöglicht, ohne das Einbringen des Dübels zu erschweren; anderseits ist aber auch zu berücksichtigen, dafs die Schwellen bei den geringen Abmessungen der Dübel, wie sie bei den älteren Oberbauten nötig sind, nur wenig geschwächt werden, so dafs nach Ausbau der Schwellen der Ersatz der Einschlagdübel durch gröfsere oder durch Schraubdübel möglich bleibt, wenn die Schwellen sonst noch gut genug dazu sind. Die Unterlegplatten könnten mit Schneiden versehen werden, damit sie unverschieblich liegen. Ob Einschlagdübel auch für offene Unterlegplatten mit unmittelbar greifenden Schwellenschrauben verwendet werden können, darüber liegen zur Zeit noch keine Erfahrungen vor. Bei ausreichenden Zugpausen ist es durchführbar, die Schienen aus ihrem Lager zu entfernen, die nötigen Ausbohrungen an mehreren Stellen einer Schienenlänge gleichzeitig vorzunehmen und die Dübel einzuschlagen. Diese Arbeit ist gegenüber dem Einbringen von Schraubdübeln einfach und schnell durchführbar, so dafs eine zeitweise Entfernung der Schwellen aus der Bettung auch hier vermieden werden kann. Hier kommen Bahnen mit geringem Verkehre, besonders Nebenbahnen, in Frage.

*) Wochenschrift für Bahnmeister 1916, Nr. 16.

Überwachung- und Merk-Werk für Signalstellungen und Fahrgeschwindigkeiten.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin.

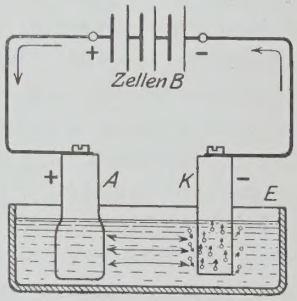
K. Becker in Darmstadt.

I. Zweck und Einrichtung.

Bei den Untersuchungen von Unfällen, bei denen Beamte der Sicherungsanlagen und der Fahrdienstleitung einerseits, des Zugdienstes anderseits in Frage kommen, erstreckt sich die Feststellung meist darauf, ob »Fahrt«-Erlaubnis bestanden hat, und ob Nichtbeachtung des »Fahrt«-Verbotes vorliegt. Mit dieser Feststellung ist aber nicht ohne Weiteres erwiesen, ob etwa falsche Stellung der Signale oder ein falsches Signalbild bestanden hat. Um dies einwandfrei nachweisen zu können baut die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in ihrer Eisenbahn-Signalabteilung in Berlin ein ihr gesetzlich geschütztes Überwachung- und Merk-Werk, das die »Halt«- und »Fahrt«-Stellung des Flügels am Hauptsignale und den Zustand des Schienenstromschliefsers durch ein elektrisches Schreibverfahren aufzeichnet, indem die beiden sich gegenseitig ausschliefsenden Zustände durch je zwei Striche vermerkt werden, die sich zu einem fortlaufenden Zeichen ergänzen. Ferner werden noch der gefährliche Widerspruch: Haupt- oder Vor-Signal auf »Fahrt«, Stellhebel auf »Halt« und die Zugfahrt gegen Haltsignal durch einen besondern Störungstrich aufgezeichnet. Die Störungen werden aufserdem durch Huppe und Farbscheibe gemeldet.

Während der Strom bei den früher veröffentlichten*) Einrichtungen zur Überwachung des Überfahrens von »Halt«-Signalen und der Fahrgeschwindigkeiten in Arbeit umgesetzt wird, um das Merkwerk zu betätigen, wird bei dem Merkwerke der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft die zersetzende Wirkung des elektrischen Stromes zu unmittelbarer Erzeugung von Schriftzeichen verwertet. Diese Schriftzeichen sind unvergänglich und mit keinem Hülfsmittel zu fälschen oder entfernen.

Abb. 1.



Textabb. 1 veranschaulicht die elektrochemische Zersetzung. Mit dem + Pole der Zellenreihe B ist die als Hochpol dienende Metallplatte A, mit dem — Pole die Metallplatte K als Tiefpol leitend verbunden. Beide stehen in der zu zersetzenden Lösung E. Bei geschlossenem Stromkreise tritt am + Pole eine Zersetzung des Metalles der Platte A ein, die im vorliegenden Falle bei Verwendung einer Eisenplatte einen tiefblauen Niederschlag gibt.

Textabb. 2 und 3 zeigen den Vorgang. Die Pole e 5 und e 6 sind Stifte, die mit bestimmtem Drucke auf dem mit der zu zersetzenden Flüssigkeit getränkten Papierstreifen P stehen. Befindet sich der Signalflügel auf »Halt«, so ist der Strom für den Schreibstift geschlossen, er fliefst vom + Pole der Zellenreihe C über den Stromschliefser S 1/2 und Stift e 5 durch das leitende Papier zum Stifte e 6 und nach de — Pole der Zellenreihe. Hierbei findet zwischen dem Stif e 5 und dem im Papiere enthaltenen Tränkstoffe die Zersetzu

Abb. 2.

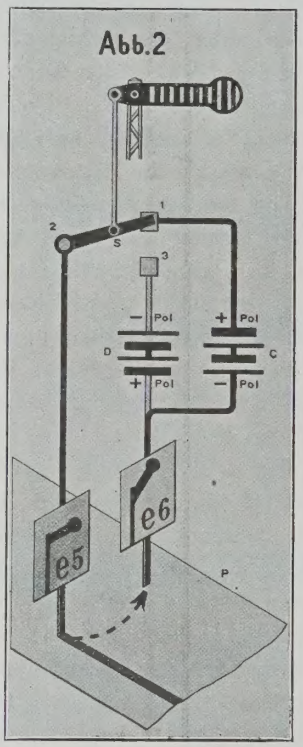
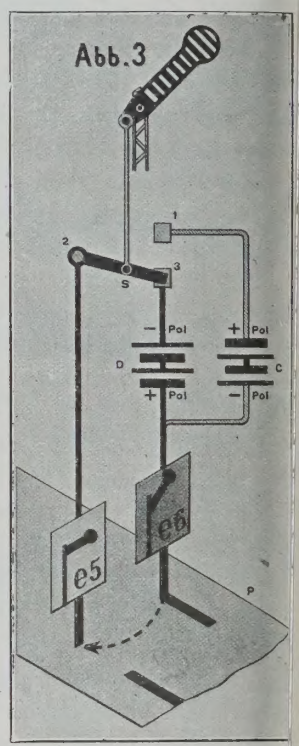


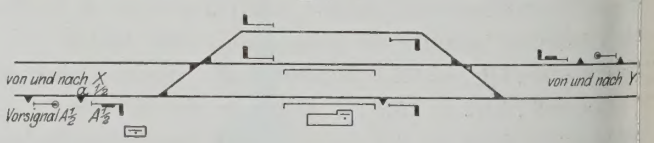
Abb. 3.



statt, deren Ergebnis von dem Papiere aufgesaugt wird ul bei dessen Fortbewegen einen fortlaufenden, gleichmäfs tiefblauen Strich, das Merkzeichen bildet. Wenn der Flü auf »Fahrt« zeigt, so ist die Zellenreihe D über dem Schlief S 3/2 angeschaltet. Das Merkzeichen entsteht dann Stifte e 6, der am + Pole der Zellenreihe liegt (Textabb.

Textabb. 4 zeigt den Lageplan eines Bahnhofes, auf d

Abb. 4.



die Signale A 1/2 und der Schienenstromschliefser a 1/2 du das Merkwerk im Stellwerke überwacht werden; es zeich die Stellung auf »Halt« und »Fahrt« des Hauptsignales die Einfahrt A 1/2 von X, die »Halt«-Lage des zugehöri Stellhebels bei »Fahrt«-Stellung des Haupt- und Vor-Signa A 1/2, sowie den Zustand des Schienenstromschliefsers a auf. Die zu dieser Überwachung nötige Einrichtung best aus dem Merkwerke, dem Schaltkasten, den Schienen-, Flüg- und Signalhebel-Stromschliefsern, der Zellenreihe und d Kabel.

*) Organ 1914, S. 174 und 1915, S. 174/176.

Das Merkwerk zeigen die xtabb. 5 und 6. Sein Trieb- rk T besteht aus einem Uhr- rke mit 48,96 oder 144 Stun- n Gangzeit und dem Zeiger- rke Z. Durch das Trieb- rk wird der Papierstreifen tbewegt. Hinter dem Ziffer- tte Z 1 sitzt ein Schliefser 2, der die Zeit alle 15 Mi- ten vermerkt. Der Papier- eifen P lagert als Rolle P 1 der Trommel t 2 über der iebwalze t 1; er fällt beim laufen in den Kastenteil h 1 d wird von den im Hebel t 3 agerten Rollen t 4 und t 5 führt. Die Vorrichtung R n Aufziehen mit der Kur- r 1, dem Getriebe r 2 und Trommel r 3 besorgt das fwickeln des abgelaufenen eifens zu einer Rolle. Beim nlegen eines neuen Papier- eifens ist der Hebel t 3 der lle in die Höhe zu klappen. e Schreibstifte e 1 bis e 6 hen, in Steinlöchern des gels s 1 geführt, unter dem ucke der in den Klemmen s 2 agertenStromschlufshebel s 6 dem Papierstreifen P. Die mmenstücke sind mit den schlufsklemmen K leitend bunden.

Den Schaltkasten zeigen xtabb. 7 bis 10. Er ent- t den Magnetschalter I des nienenstromschliefsers mit er Stromschlufsplatte i 1, Magnetschalter R für die bscheibe, die Signalhuppe K, ie die Klemmplatten S 1 S 2 für den Anschlufs. Bei angezogenem Anker r 1 der Magnetschalter R die hinter dem Fenster r 5 ange- chte Farbscheibe r 2 aus. Letztere fällt durch ihr Gewicht und schaltet dadurch die Schliefser 14 und 15 um (Text- . 9). Bei hochstehender Farbscheibe ist Schliefser 14 für Stromkreis der Lärmvorrichtung und Schliefser 15 für den mkreis des Magnetschalters geschlossen. Die gefallene bscheibe kann nur durch Lösen des unter Bleisiegel liegenden, sern Hebels r 4 (Textabb. 10) von Hand wieder in die obene Sperrlage gebracht werden. Die Anschlüsse beim bauen des Schaltwerkes werden an die Klemmen der Platten und S 2 geführt. Die Adern des Fernkabels F 1 sind an Klemmen der Platte S 1, die Leitungen F 2 der Zellen- reihe an die untere Klemmenreihe der Platte S 2, und die Leitungen F 3 des Merkwerkes an die oberen Klemmen der Platte S 2 geführt. Die Platte S 2 trägt ferner die Prüf- klemmen 8 und 11 (Textabb. 9), die zwecks Prüfung der Einrichtung kurz geschlossen werden. Zur Erleichterung des Einbauens sind alle zu verbindenden Klemmen und Anschlüsse des Schaltkastens und alle Zubehörteile für den Stromschlufs mit gleichen Ziffern bezeichnet.

Als Lärmvorrichtung für Störungen dient die Huppe K mit Biegehaut.

Der Flügelstromschliefser am Hauptsignale ist mit sechs Stromschlufsfedern für zwei Umschalt-Stromkreise ausgerüstet (Textabb. 11). Die Umschaltung der Stromkreise tritt ein,

Abb. 5.

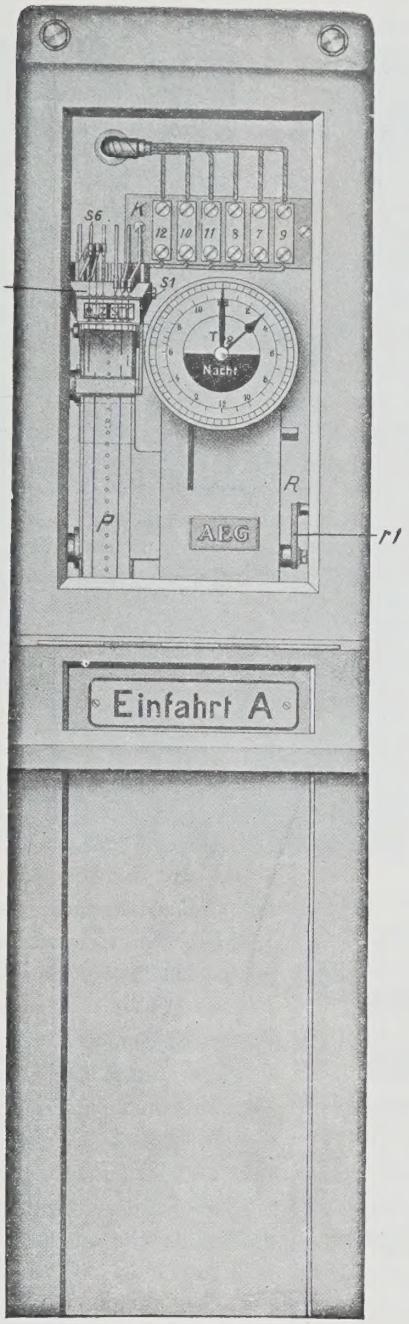


Abb. 6.

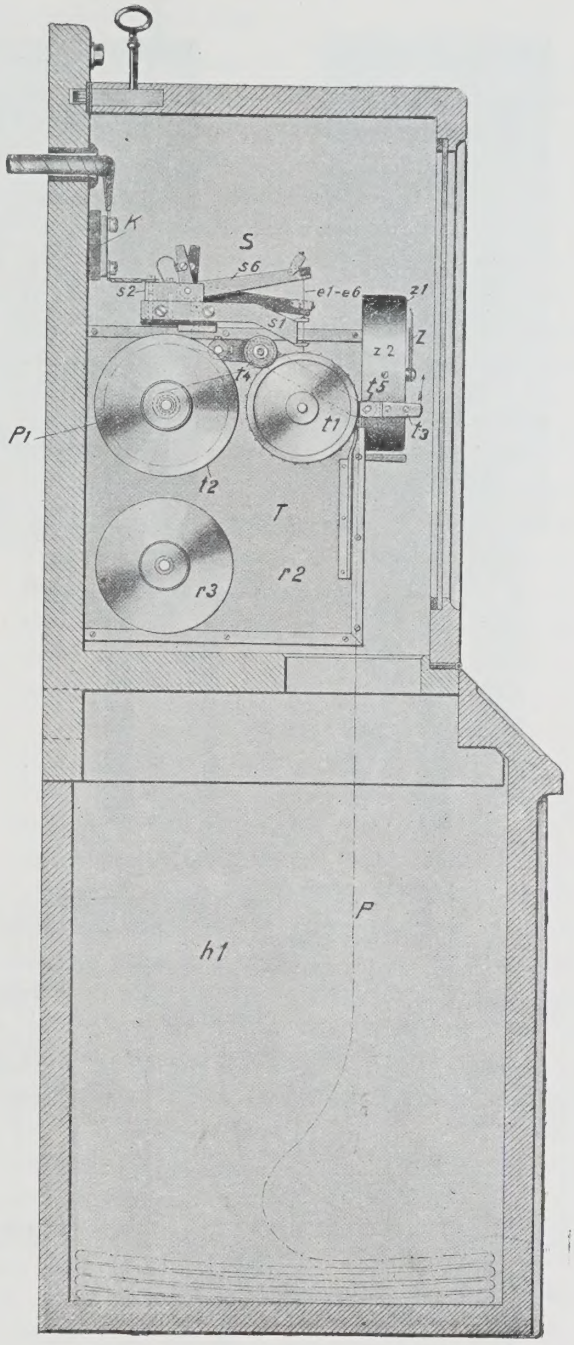


Abb. 7.

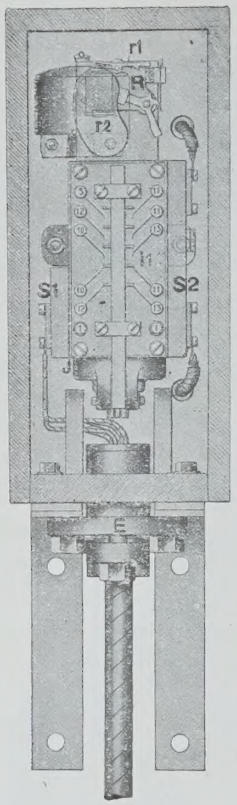


Abb. 8.

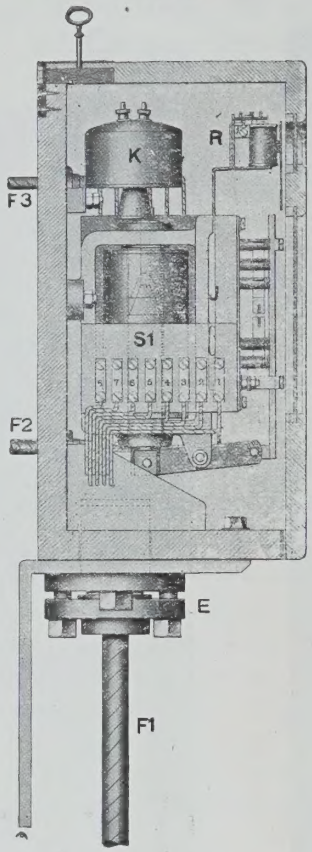


Abb. 9.

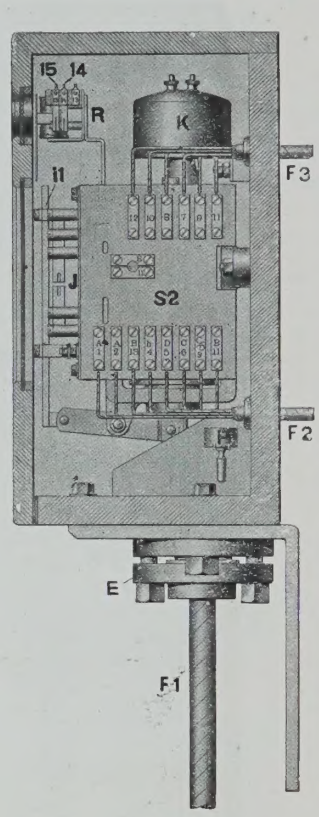


Abb. 10.

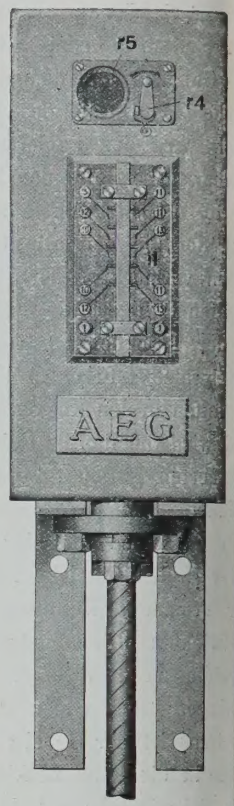
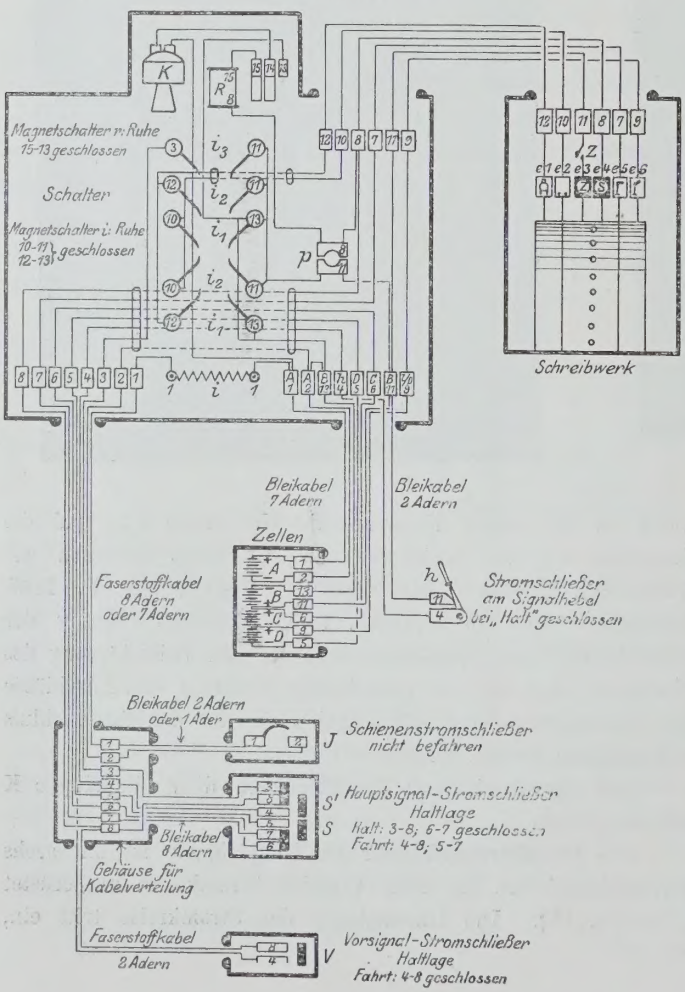


Abb. 11.



sobald der Signalflügel um etwa 10° aus der »Ruhe«- na der »Fahrt«-Stellung, also merklich bewegt ist.

Der Schliefser an der Scheibe des Vorsignales hat zv Stromschlufsfedern für einen Stromkreis. Letzterer ist li »Warn«-Stellung der Scheibe unterbrochen und wird bei der Bewegung um etwa 15° geschlossen.

Der Stromschliefser am Signalhebel ist in der »Hal Lage des Stellhebels geschlossen und wird unterbrochen, be die Umschaltung des Schliefsers am Haupt- und Vor-Sign stattfindet und hier der Stromkreis unterbrochen wird.

Als Schienenstromschliefser können alle Bauarten verwen werden, bei denen durch Befahren ein Stromkreis geschlos wird.

Zur Versorgung des Überwachung- und Merk-Werkes Strom sind vier Zellenreihen erforderlich (Textabb. 11), und zw Zellenreihe A mit 10 V Spannung für den Stromkreis Schienenstromschliefsers, Zellenreihe B mit 6 V für die Z und Störung-Merkeinrichtung, Zellenreihen C und D mit 6 V für die Merkeinrichtung für Signale. Die Zellenreihe wird entbehrlich, wenn ihr Stromkreis an eine vorhand Stromeinrichtung gleicher Spannung angeschlossen wer kann.

Als Leitung nach den Signalen und Schienenstromschliefs dienen Kabel. Vom Schaltkasten zum Hauptsignale ist Kabel mit sieben Adern nötig, wenn die Erde die Rückleitu bildet, sonst eines mit acht Adern. Vom Hauptsignale füh die einzelnen Adern nach den Stromschlufsstellen, ein Ka mit zwei Adern führt nach dem Vorsignale.

(Schluß folgt.)

B.II.T.┌-Kleinbahnlokomotive mit Steuerung von Verhoop.

Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg.

Die früher beschriebene *) Steuerung von Verhoop wurde ch Angaben des Erfinders von der Aktien-Gesellschaft Hohenllern in Düsseldorf zuerst ausgearbeitet und an einer kleinen Lokomotive der »Tramweg-Maatschappij Zutphen-Emmerich« ausgeführt (Textabb. 1 und 2). Sie hat sich an dieser in zweijährigem Betriebe gut bewährt. Die Bahn hat nur 750 mm Spur, verhältnismäfsig leichten Oberbau und entsprechende Fahrzeuge. Dennoch ist man auf Anraten Verhoops dazu übergegangen, auch bei den leichten Lokomotiven alle die Verbesserungen anzubringen, die auf hohe Leistung und sparsame Ausnutzung der Bahn hinzielen. Die Lokomotive erhielt daher den Kleinrohrüberhitzer von Schmidt, ferner wurde ein Vorwärmer besonderer Bauart von Verhoop angebracht, der dadurch vorteilhaft wirkt, dafs er den Abdampf des Luftsaugers der Hardy-Bremse und des Läutewerkes zum Vorwärmen des Speisewassers benutzt und den Niederschlag, der ja ohne Öl ist, unmittelbar dem Speisewasser zuführt. Der Abdampf der Speisepumpen durchstreicht die Wasserbehälter und entweicht dann ins Freie. Der Kessel ist durch Asbestbelag gegen Abkühlung geschützt. Zur Schonung des Innern des Kessels ist ein Schlammfänger vorgesehen, in den die Speiserohre münden. Der beim Übertritte des vorgewärmten Speisewassers im Kessel entstehende lose Kesselstein kann durch einen Schlammhahn mit Ablaufrohr abgelassen werden. Für Rauchminderung ist dadurch gesorgt, dafs die Feuertür durch eigenartige Gestaltung das Ansaugen von vorgewärmter Oberluft gestattet

Abb. 1 und 2. B.II.T.┌-Lokomotive der Tramweg-Maatschapij Zutphen-Emmerich.

Abb. 1 Längsansicht.

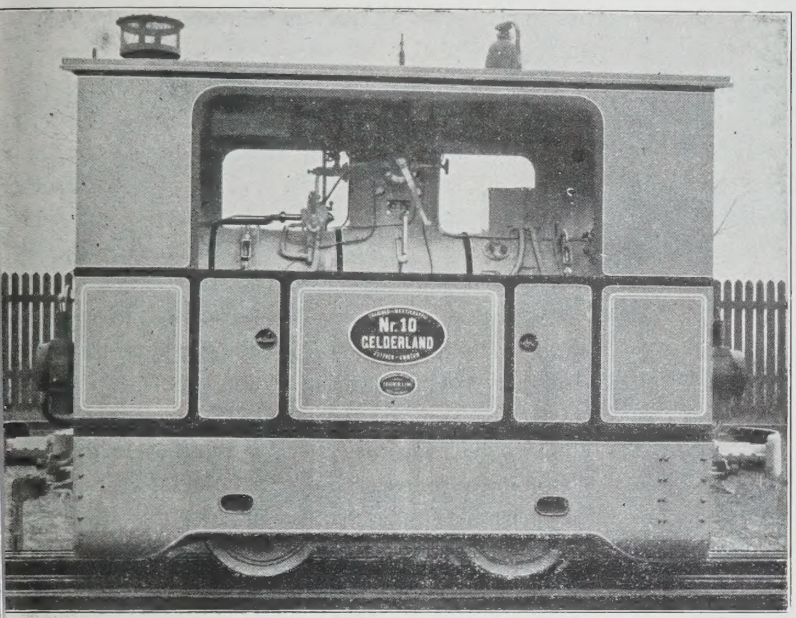
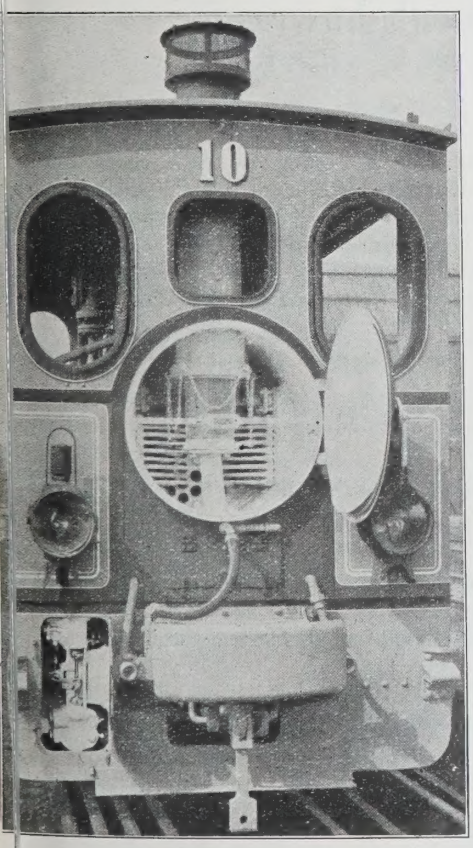


Abb. 2. Stirnansicht.



Auch in den übrigen Einzelheiten weist die kleine Lokomotive viele Sonderheiten auf. Sie erhielt zwei Wasserstandgläser nach Klinger, Einrichtung für Dampfheizung, Vorrichtung zum Ausblasen des Rufses, zweifachen Funkenfänger, von denen der in der Rauchkammer liegende zum Freilegen der Rohre in die Höhe gezogen werden kann. Die 120 mm weiten Kolbenschieber sind mit schmalen Ringen ausgeführt, die Ringe der Dampfkolben nach Schmidt mit Rillen und Bohrungen versehen. Die Stopfbüchsen sind beweglich und mit Packung von Klinger ausgeführt. Die Zilinder werden durch eine vierfache Schmierpumpe, Klasse R. F., von Friedmann geschmiert.

Die Hauptabmessungen sind:

Durchmesser der Zilinder d	240 mm
Kolbenhub h	300 »
Durchmesser der Räder D	750 »
Achsstand	1500 »
Dampfüberdruck p	14 at
Zahl der Heizrohre	44
Durchmesser der Heizrohre	49/54 mm
Freie Länge « «	1650 »
Heizfläche der Feuerbüchse, feuerberührt	1,95 qm
» » Rohre feuerberührt	11,18 »
» des Überhitzers	6,10 »
» im Ganzen H	19,23 qm
Rostfläche R	0,4 »
Wasservorrat	1100 l
Kohlenvorrat	400 kg
Leergewicht, etwa	12500 »
Dienstgewicht G und Triebachslast G_1 etwa	14900 »
Länge des Rahmens	3550 mm
» zwischen den Stofsflächen	4980 »

*) Organ 1917, S. 52.

Breite	2000 mm	Verhältnis H : R = ...	48,2
Höhe	3350 »	» H : G_1 = H : G = ...	1,29 qm
Zugkraft $0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 \cdot h}{D} = 0{,}75 \cdot 14 \frac{24^2 \cdot 30}{75} = 2420$ kg		» Z : H = ...	126 kg/qm
		» Z : G_1 = Z : G = ...	163 kg/t

Ehrung.

Staatsrat Exzellenz von Endres,
Ehrendoktor der technischen Hochschule München.

Der Senat der technischen Hochschule in München hat auf Antrag der Abteilung für Bauingenieurwesen einstimmig beschlossen, seiner Exzellenz Herrn Ritter von Endres «dem tatkräftigen Führer zu wirtschaftlichen Grundsätzen im bayerischen Eisenbahnwesen, dem erfolgreichen Förderer der Beton- und Eisenbeton-Bauweise in Bayern» die Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften ehrenhalber zu verleihen.

Diese Ehrung wird einem der hervorragendsten Staatsbeamten in Bayern zu Teil und besonders in den Kreisen der technischen Staatsbeamten freudig begrüfst werden.

Exzellenz von Endres blickt auf ein nahezu fünfzigjähriges verdienstvolles Wirken im öffentlichen technischen Dienste zurück. Als Leiter zahlreicher bedeutender Bahnbauten, als Referent des vormaligen Oberbahnamtes München und der vormaligen Generaldirektion der bayerischen Staatsbahnen, als Präsident der Eisenbahndirektion Regensburg und als Vorstand der Bauabteilung des Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten hat er eine vielseitige und erfolgreiche Tätigkeit entfaltet und sich besonders um die Entwickelung des Bauwesens der Staatsbahnverwaltung aufserordentliche Verdienste erworben.

In besonderm Mafse erfolgreich und vorbildlich war se Wirken auf dem Gebiete des Bahnhofbaues, auf dem von Endr heute als anerkannter Meister an führender Stelle steht.

Dr. von Endres ist einer der seltenen Männer, üb die die Last der Jahre und die schwerste Bürde der Arb keine Gewalt hat. Aufrecht und stark leitet er heute, na dem er am 27. Mai 1917 sein siebenzigstes Lebensjahr vo endet hat, in glänzender geistiger und körperlicher Frische Geschäfte der Bauabteilung des Verkehrsministerium, die e in jüngster Zeit durch eine der gröfsten Bauaufgaben, die bayerische Staatsverwaltung je zu lösen hatte, den Entwurf Grofsschiffahrtweges vom Maine zur Donau, und ferner durch Angliederung des staatlichen Tiefbauwesens an die Verkeh verwaltung in aufserordentlicher Weise vermehrt worden si

Die technischen Staatsbeamten der bayerischen Verkeh verwaltung beglückwünschen von ganzem Herzen den jüngs Ehrendoktor der technischen Hochschule in München zu in so reichem Mafse verdienten Auszeichnung, und zwar so freudiger und um so einmütiger, als die hohe akademis Ehrung einem Manne zuteil wurde, in dem diese Beamten ih berufensten Vertreter, ihren allzeit bereiten, warmherzi Berater erblicken und verehren.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Pläne für den Verkehr von Konstantinopel.

Der Vorort- und Strafsen-Verkehr der türkischen Hauptstadt soll eine erhebliche Erweiterung erfahren, die teilweise schon eingeleitet ist. Die orientalische und die anatolische Eisenbahn haben im Vorortsgebiete ihre Bahnstrecken zweigleisig ausgebaut. Eine elektrische Schnellbahn soll das europäische Konstantinopel bis Büjükdere umkreisen und die zahlreichen Landhausorte am Bosporus dem Verkehre erschliefsen. Ferner wird eine Ringbahn von San Stefano oder Makiköj aus längs der Stadtmauer über Ejub durch das Tal der süfsen Wasser von Europa nach dem Taximplatze in Pera geplant. Dabei würde das Goldene Horn ganz umfahren, doch erfordert dieser Plan die Überbrückung des Hohlweges von Kassim-Pascha nach Tatavla. Endlich sollen folgende Trambahnen verlängert werden: 1) vom Tunnel nach Nischantasch gegen den Bosporus zu, 2) von Emin Önü bis Eyub am Goldenen Horne, 3) von der Kriegschule nach Jenicher und Kassim-Pascha bis zur neuen Brücke, 4) in Stambul von Fatih nach dem Adrianopeler Tore und von Akserai über Daoud Pascha nach dem Silivritore. Im Anschlusse an die Verlegung des Handelshafens von Konstantinopel nach Stambul am Marmarameere wird die dort Gegend mehrere zum Hafen führende Bahnen erhalten. K vor der Eröffnung steht die Bahn auf den Tschamlidscha, schon vor Kriegsbeginn im Unterbaue vollendete Schmalspurba der es bisher nur an Wagen und den Teilen für das Kraftw mangelte. Das Exkafministerium hat jetzt bei der deutsc Regierung Schritte getan, um in nächster Zeit einige Wa zu bekommen und den Betrieb eröffnen zu können.

Neue bulgarische Eisenbahn.

Die neue Bahnlinie Gostiwar—Tetowa, eine Verlänger der Strecke Spokie—Tetowa, konnte dem Verkehre überge werden.

Ergebnisse der Orientalischen Bahnen 1916.

Die Einnahmen bleiben mit rund 14,8 Millionen ℳ 0,4 Millionen ℳ gegen das Vorjahr zurück, übersteigen jed die von 1914 um 4,3 Millionen ℳ. Die Strecke ist 1916 583,2 auf 278 km verkürzt, da die Linie Adrianopel—Svilen —Dedeagatsch an Bulgarien abgetreten wurde.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Die Anlagen für die Bekohlung der Lokomotiven.

(Verkehrstechnische Woche, Oktober 1916, Nr 40/42, S. 365; November 1916, Nr. 46/48, S. 411. Mit Abbildungen).

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 35 auf Tafel 26.

Die Entwickelung der Anlagen zum Bekohlen der Lokomotiven hat sich allmälig aus der Forderung schnellerer und billigerer Versorgung mit Kohlen ergeben; daneben stan die Forderungen nach gröfserer Betriebsicherheit und bess Ausnutzung des Heizwertes der Kohlen. Die Verschiedenar keit der ersten Anlagen ist hauptsächlich auf die Beschaf heit, Gröfse und Lage des jeweilig zur Verfügung stehe Platzes zurückzuführen. Durchweg genügten sie bald n

Abb. 1 bis 35. Anlagen für die Bekohlung

Abb. 1. Einfache Bekohlungsanlage für Körbe.
Nicht maßstäblich.

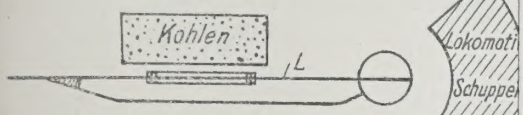


Abb. 2. Bekohlungsanlage für Körbe mit Bühne.
Nicht maßstäblich.

Abb. 3. Unmittelbares Überladen und Korbverladung vereinigt.
Nicht maßstäblich.

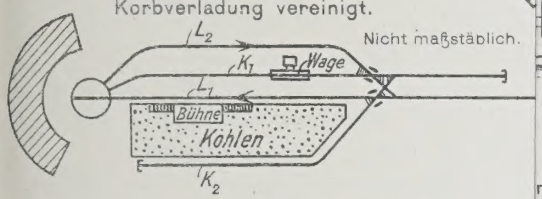
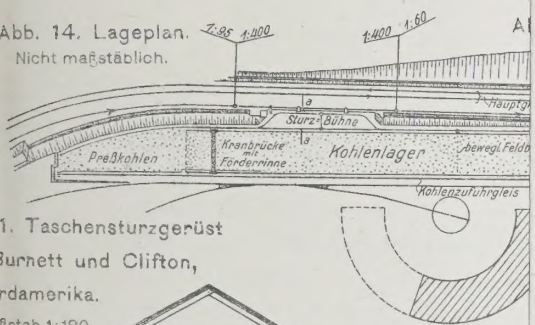


Abb. 14. Lageplan.
Nicht maßstäblich.



21. Taschensturzgerüst
Burnett und Clifton,
ordamerika.
aßstab 1:180.

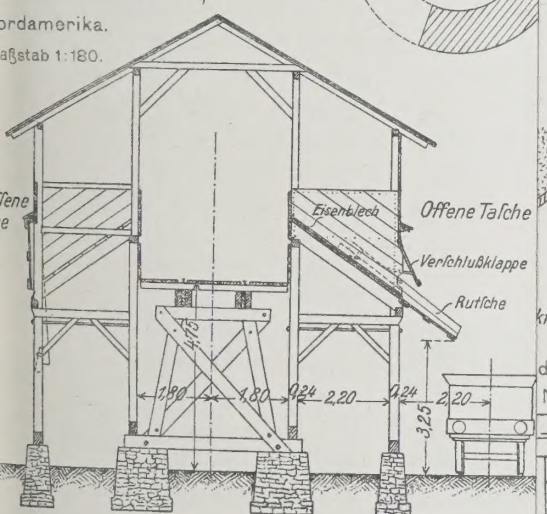


Abb. 28. Längsschnitt.

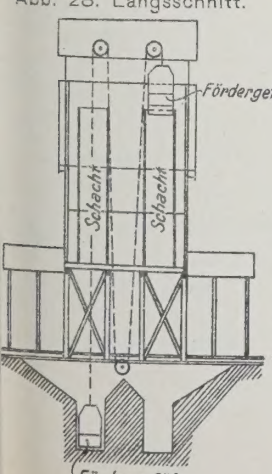
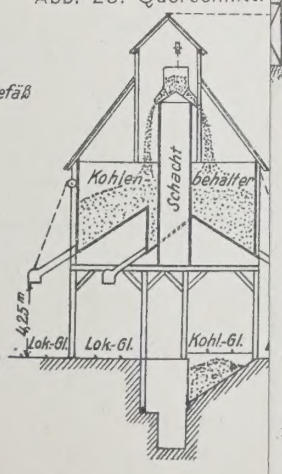


Abb. 29. Querschnitt.



eb

Abb. 15. Querschnitt a-a (Abb. 14.) durch die Sturzbühne
Maßstab 1:15.

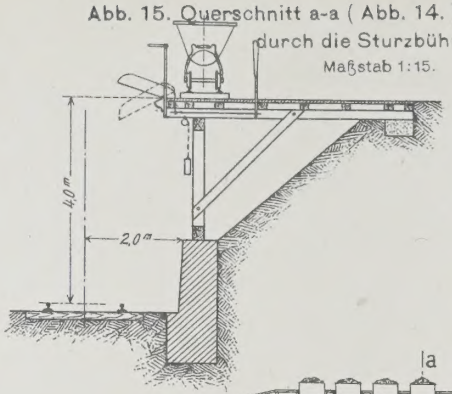


Abb. 16. Trichterkarren in Nürnberg, offen. Maßstab 1:40.

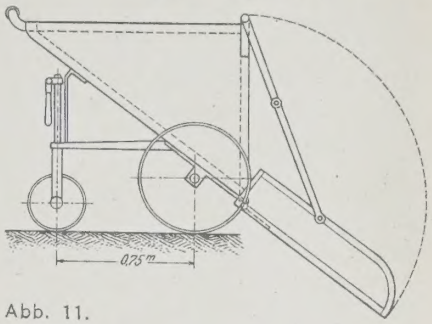


Abb. 11.

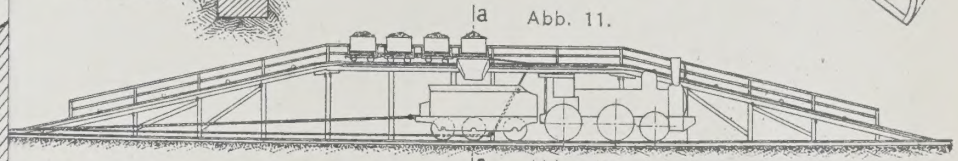
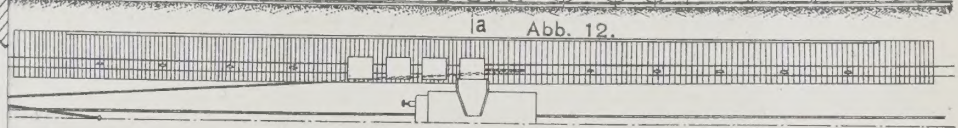


Abb. 12.



bis 13. Sturzbühne in Birsula.

rd.

Abb. 18. Querschnitt.
Maßstab 1:150.

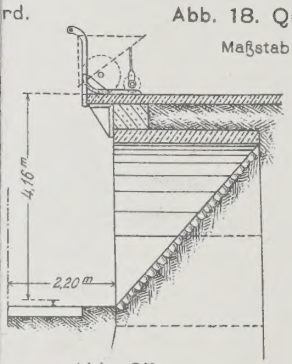


Abb. 19. Sturzbühne in Old Oak Common, Nordamerika. Nicht maßstäblich.

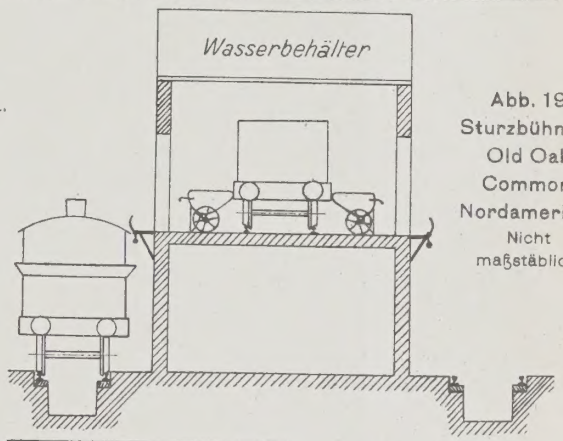


Abb. 25. Bogenverschlüsse.
Nicht maßstäblich.

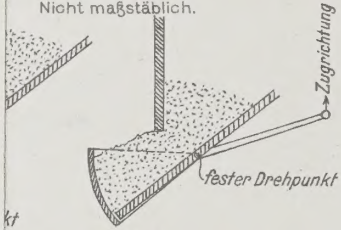
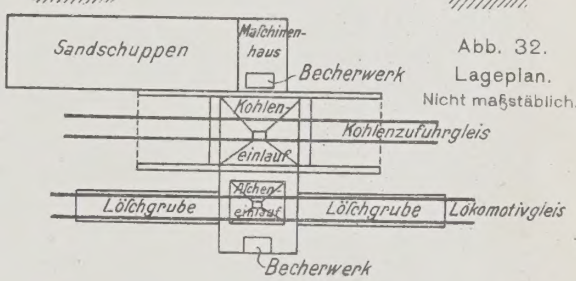
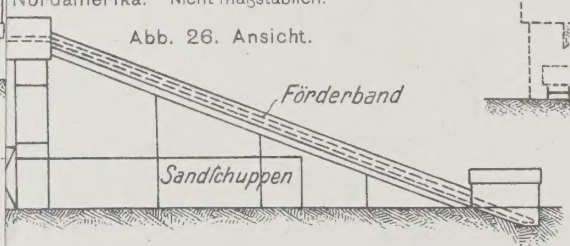


Abb. 32. Lageplan.
Nicht maßstäblich.



d 27. Hochbehälteranlage in Elizabethport, Nordamerika. Nicht maßstäblich.

Abb. 26. Ansicht.



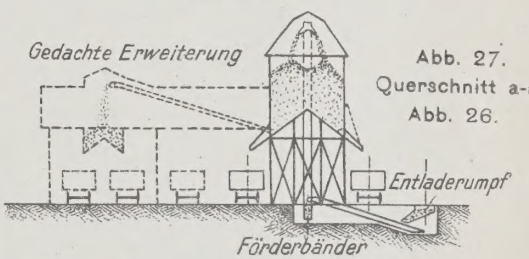
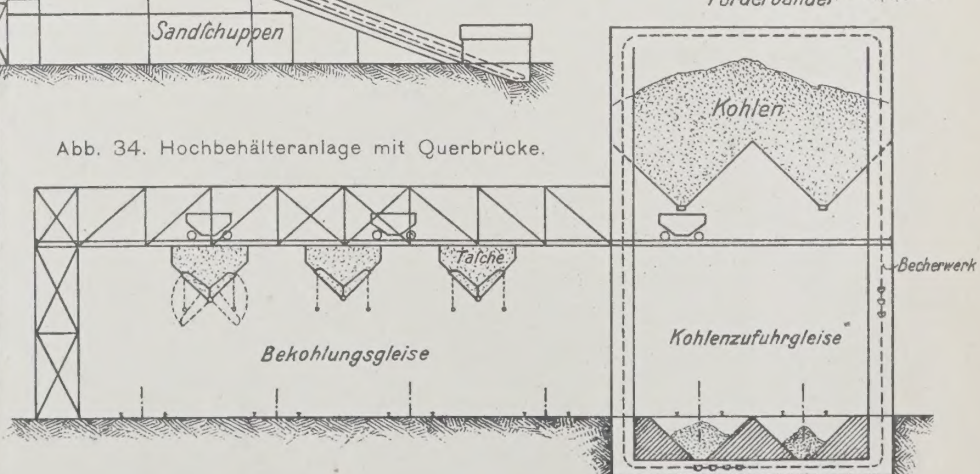


Abb. 27. Querschnitt a-a, Abb. 26.

Abb. 34. Hochbehälteranlage mit Querbrücke.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 35. Anlagen für die Bekohlung der Lokomotiven.

Abb. 1. Einfache Bekohlungsanlage für Körbe.
Nicht maßstäblich.

Abb. 2. Bekohlungsanlage für Körbe mit Bühne.
Nicht maßstäblich.

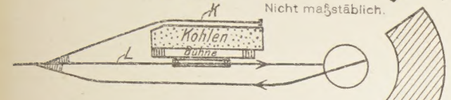


Abb. 3. Unmittelbares Überladen und Korbverladung vereinigt.
Nicht maßstäblich.

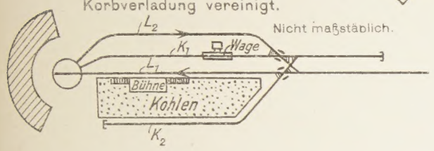


Abb. 4 und 5. Handdrehkran.
Nicht maßstäblich.

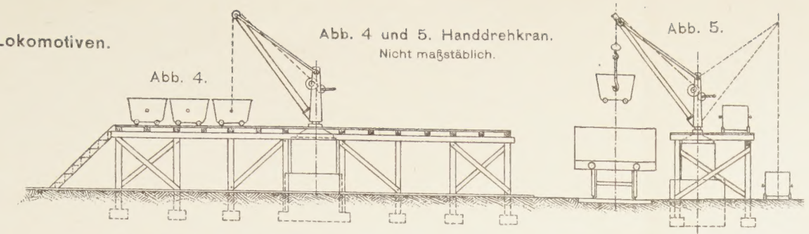


Abb. 6 und 7. Kohlenkarren mit abhebbarem Kasten.
Maßstab 1:25.

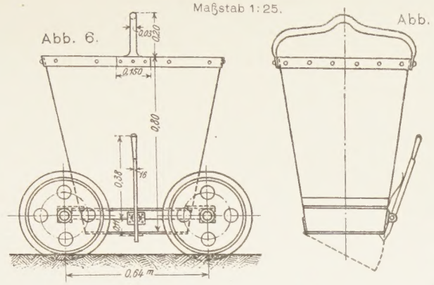


Abb. 8. Bekohlungsanlage auf dem Lehrter Bahnhofe in Berlin.
Nicht maßstäblich.

Abb. 9. Bekohlungsanlage in Duisburg.
Nicht maßstäblich.

Abb. 10. Drehkran mit Preßwasserantrieb in Stendal.
Nicht maßstäblich.

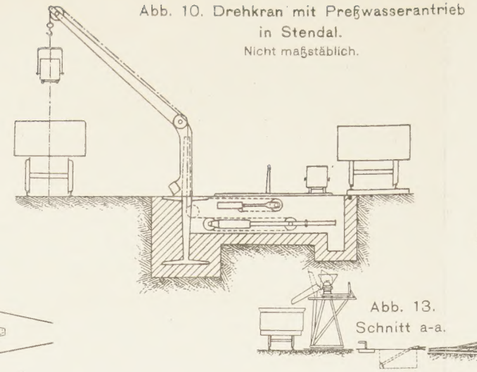


Abb. 13. Schnitt a-a.

Abb. 15. Querschnitt a-a (Abb. 14.) durch die Sturzbühne
Maßstab 1:15.

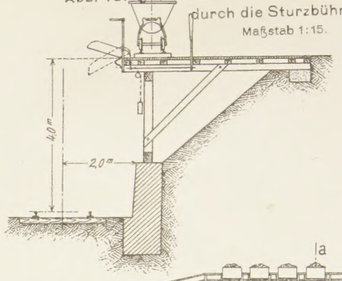
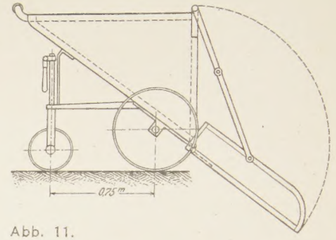


Abb. 16. Trichterkarren in Nürnberg, offen. Maßstab 1:40.



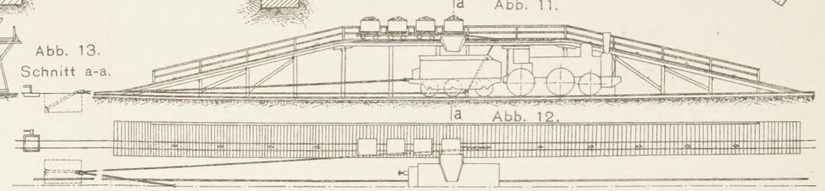


Abb. 11 bis 13. Sturzbühne in Birsula.

Abb. 14. Lageplan.
Nicht maßstäblich.

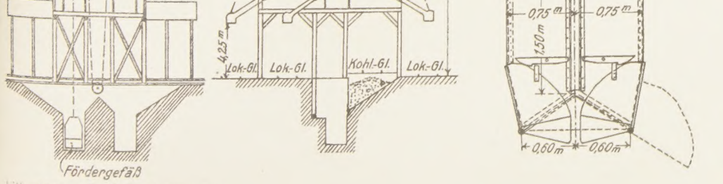


Abb 14 und 15. Sturzbühne in Kempten im Allgäu.

Abb. 17. Lageplan.
Nicht maßstäblich.

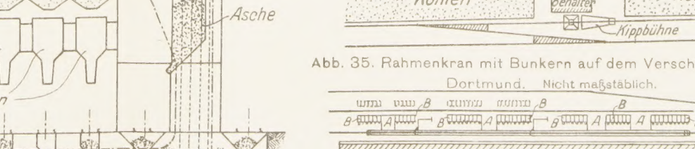


Abb. 17 und 18. Sturzbühne in Köln-Kalk-Nord.

Abb. 18. Querschnitt.
Maßstab 1:150.

Abb. 19. Sturzbühne in Old Oak Common, Nordamerika.
Nicht maßstäblich.

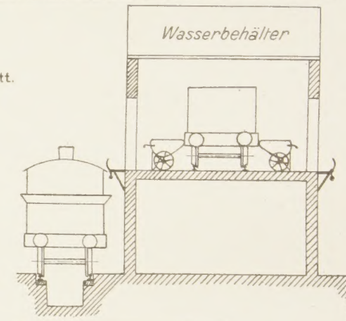


Abb. 20. Bunkeranlage in Hannover-Hagenkamp.
Nicht maßstäblich.

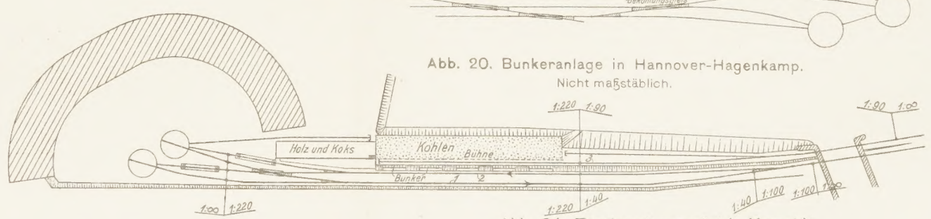


Abb. 21. Taschensturzgerüst in Burnett und Clifton, Nordamerika.
Maßstab 1:180.

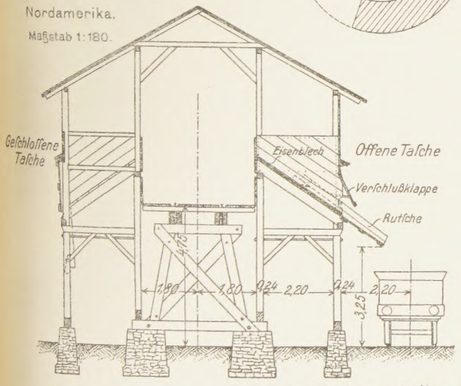


Abb. 22. Taschensturzgerüst in Brewster, Ohio.
Maßstab 1:260.

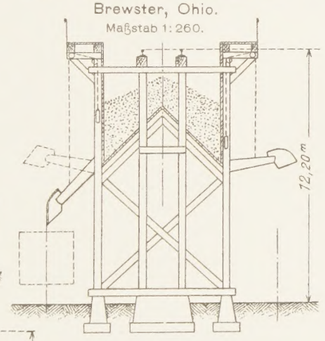


Abb. 23. Taschensturzgerüst der Santa Fe-Bahn.
Maßstab 1:280.

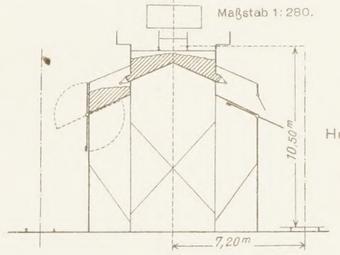


Abb. 24. Taschensturzgerüst in Memphis.
Maßstab 1:300.

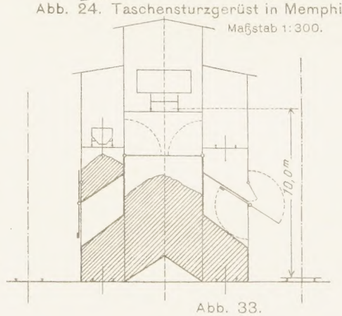


Abb. 25. Bogenverschlüsse.
Nicht maßstäblich.

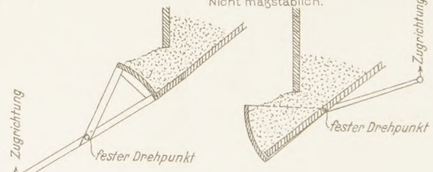


Abb. 26 und 27. Hochbehälteranlage in Elizabethport, Nordamerika. Nicht maßstäblich.

Abb. 26. Ansicht.

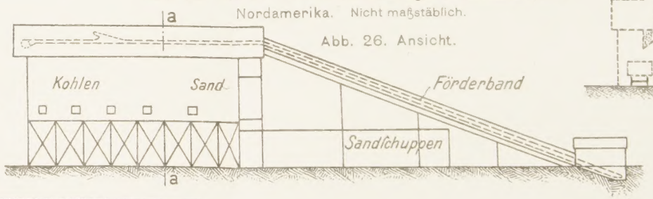


Abb. 27. Querschnitt a-a. Abb. 26.

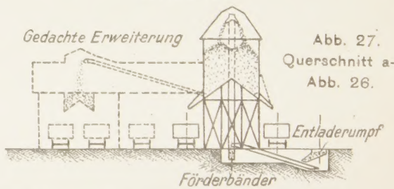


Abb. 28. Längsschnitt.

Abb. 29. Querschnitt.

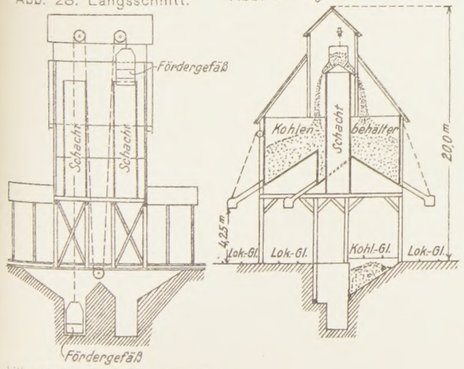


Abb. 28 bis 30. Hochbehälteranlage Bauart Holmen.

Abb. 30. Fördergefäß.
Maßstab 1:435.

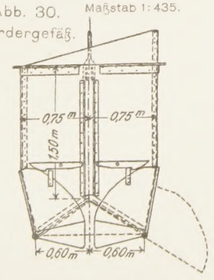


Abb. 31. Hochbehälteranlage in St. Louis.
Nicht maßstäblich.

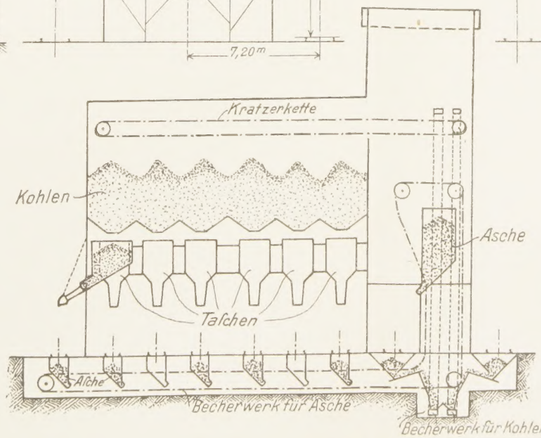


Abb. 33. Hochbehälteranlage auf Bahnhof Grunewald.
Nicht maßstäblich.

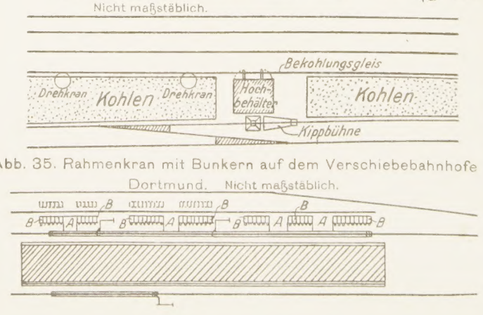


Abb. 35. Rahmenkran mit Bunkern auf dem Verschiebebahnhofe Dortmund. Nicht maßstäblich.

Abb. 32. Lageplan.
Nicht maßstäblich.

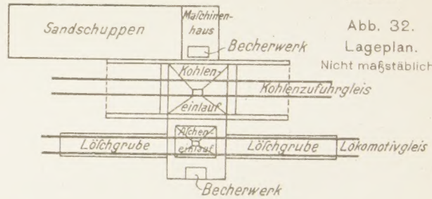
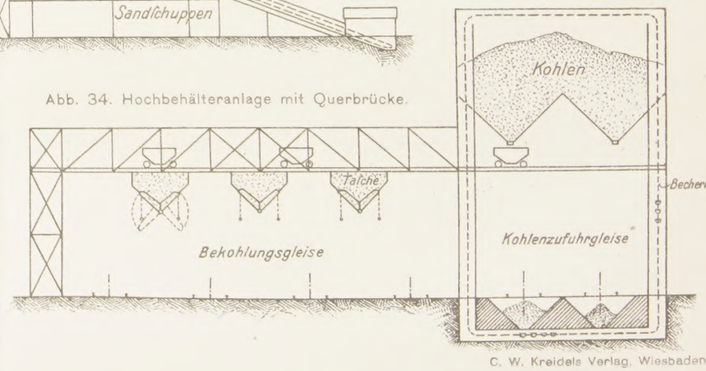


Abb. 34. Hochbehälteranlage mit Querbrücke.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

nehr und wurden auf verschiedene Arten erweitert und umebaut. So gibt es nur wenige Anlagen, die mit Rücksicht uf eine Steigerung des Verkehres erbaut und mustergültig sind.

Die Quelle erörtert die verschiedenen Arten der Bekohlungsnlagen mit den zugehörigen Gleisen.

1. Körbe *).

a) Ohne Ladebühne.

Die Lokomotive hält nach Abb. 1, Taf. 26 auf dem Vege zum Schuppen über der Löschgrube und wird während es Entschlackens mit Kohlen und Wasser versorgt. Die ohlen werden dem Lager während einer Pause zugeführt. ie Kohlenwagen werden auf das Gleis L gedrückt und mit chaufeln in das Lager entladen. Die Kohlenlader schaufeln die ohlen in Körbe und entleeren sie von einer Leiter in die Tender. ie Leiter wird an den Tender gelehnt, bisweilen durch eine ste Treppe in Tenderhöhe ersetzt. Die Körbe bestehen aus tuhlrohr oder Weidenruten und fassen 50 kg. Diese Art der ekohlung ist zeitraubend, selbst wenn eine Reihe gefüllter örbe bereitgestellt ist; das Versorgen einer Lokomotive mit t dauert mindestens 30 min.

b) Mit Ladebühne.

Neben dem Gleise wird eine Bühne in Höhe des Tenders richtet, auf der die gefüllten Körbe in der Zeit zwischen er Bekohlung zweier Lokomotiven bereit gestellt werden. Die örbe können dann hinter einander in den Tender entleert erden, das Ersteigen der Treppe zwischen zwei Entleerungen ıtfällt, auch werden die Arbeitkräfte gleichmäfsiger beansprucht. um Hinaufschaffen der Körbe auf die Bühne bedient man ch wohl eines Wippbaumes oder eines kleinen Kranes.

Das Gewicht der abgegebenen Kohlen wird genau genug ıs der Zahl der Körbe bestimmt. Um den Verkehr der okomotiven auf dem Gleise L nicht durch Kohlenwagen zu hindern, kann ein besonderes Gleis K nach Abb. 2, Taf. 26 m Kohlenlager abgezweigt werden, auf dem die Wagen liebig entleert werden können.

2. Überladen.

Wird das Gleis für die Zufuhr der Kohlen neben das okomotivgleis gelegt, so können die Kohlen übergeschaufelt erden. Anlagen dieser Art wurden um 1875 in Oberlahnein und Koblenz ausgeführt. Die Abgabe wird nach jeder ekohlung an einer Gleiswage abgelesen. Ein Nachteil dieser ılage ist, dafs die Kohlenwagen dem Betriebe lange entgen bleiben.

Zur schnellen Entleerung der Wagen und zum Ausgleiche der Zufuhr ist ein Kohlenlager erforderlich, die Nähe des ohlengleises ist aber für die Anlage eines Lagers mit quemer Abgabevorrichtung hinderlich. Abb. 3, Taf. 26 igt eine Anlage, die vielleicht das Überladen mit der Abbe in Körben von der Bühne am vollkommensten verbindet. e Kohlenwagen stehen gewöhnlich auf dem Gleise K_1, sollen ıige schnell frei werden, so werden sie in K_2 geschoben d ins Lager entleert.

*) Organ 1917, S. 189.

3. Feste Drehkräne.

a) Handbetrieb.

Um das Heben der Körbe auf die Ladebühne zu erleichtern, wurden feste Kräne nach Abb. 4 und 5, Taf. 26 verwendet. Sie luden so weit aus, dafs sie vom Lager auf die Bühne, von der Bühne über den Tender und vom Lager auf den Tender heben konnten. Die gröfsere Tragfähigkeit ermöglichte die Verwendung gröfserer Kippkästen für 0,5 t mit Rädern zum Heranholen der Kohlen. Der Boden des Lagers ist mit Lehmstrich oder Grobmörtel mit Zementestrich oder verschiebbaren Feldbahngleisen versehen. Diese Hunde wiegen selbst etwa 240 kg und kosten etwa 100 ℳ. Andere, lose auf schwere Fahrgestelle gesetzte Kästen mit Bodenklappe, Abb. 6 und 7, Taf. 26, fassen nur 0,3 t.

Am häufigsten sind Kräne mit einer Drehsäule, einer Druck- und zwei Zug-Stangen. Zur Bedienung sind vier Mann erforderlich, wovon zwei die Kurbeln drehen und zwei die Hunde ein- und aushängen; das Verladen von 1 t Kohlen aus Hunden, die auf der Bühne bereit stehen, dauert 3,5 min.

b) Elektrischer Betrieb.

Bei elektrischem Betriebe der Kräne wird 1 t in 2 min verladen, auch wird ein Mann gespart, da nur einer das Hubwerk bedienen mufs; Handkurbeln für den Notfall sind zweckmäfsig.

Stets sollte ein Endschalter das Überheben der Hunde, also das Anschlagen des Hakens gegen die Rolle verhindern. Damit das Hubseil nicht zuviel gedreht und dadurch verletzt wird, ist ein Kugellager im Hakengeschirre oder eine Eisenstange angebracht, die mit dem Haken fest und mit dem Ausleger des Kranes beweglich verbunden ist.

Die Ausladung von Säulen- bis Gleis-Mitte beträgt 3,0 bis 3,25 m, die Hubhöhe bis 4,5 m, die Tragfähigkeit 1,0 bis 1,5 t. Der Grundrifs der Krananlage ist so anzuordnen, dafs die eine Seite des Kohlengleises für das Füllen und Aufstellen der Hunde frei gelassen wird, oder dafs das Zufuhrgleis unmittelbar neben der Bühne liegt, um die Hunde mit dem Krane in die Kohlenwagen heben und dort füllen zu können. Letztere Anordnung ist wegen der Ersparnis an Zeit und Arbeit besonders zu empfehlen, wenn die Wagen nicht schnell zurück laufen müssen. Meist werden zwei Drehkräne zu gegenseitiger Aushülfe oder auch für gleichzeitige Bekohlung zweier Lokomotiven aufgestellt. Abb. 8 und 9, Taf. 26 zeigen zwei gute Anordnungen in Berlin, Lehrter Bahnhof, und Duisburg. Bei der zweiten werden die Hunde auf einer 1,2 m hohen Nebenbühne aufgestellt, von der Stege mit Führungen für die Hunde in das Lager und zum Zufuhrgleise für die Kohlen führen.

c) Betrieb mit Prefswasser.

Kräne für Prefswasser ohne Ladebühne wurden um 1880 beispielsweise in Stendal (Abb. 10, Taf. 26) und Harburg aufgestellt. Da in Stendal kein Hochbehälter vorhanden war, wurde eine Pumpe an eine vorhandene Dampfmaschine angeschlossen, die Prefswasser in einen Speicher förderte; durch Benutzung des Dampfes einer vorhandenen Kesselanlage wurde der Betrieb billig, zumal das abgespannte Prefswasser nach dem Wasserkrane geführt werden konnte.

d) Betrieb mit Lokomotiven.

Bei den dänischen Staatsbahnen wurden früher Drehkräne gebaut, bei denen das Heben durch die zu bekohlende Lokomotive selbst geleistet wurde *). Das Hubseil wurde über feste und lose Rollen durch die Kransäule und den Mauersockel zum Gleise geführt und konnte in den Haken der Lokomotive gehängt werden. 6,4 m Weg der Lokomotive hob den Hund 3,2 m. Der Kran wurde dann mit der Hand über die Mitte des Tenders geschwenkt. Diese Anlagen sind veraltet.

4. Sturzbühnen.

a) Kohlenlager unten.

Eine Anlage nach Abb. 11 bis 13, Taf. 26 nutzt die Zugkraft der Lokomotive besser aus **). Sie besteht aus einer hohen hölzernen Sturzbühne mit Rampen an beiden Enden. Die Hunde werden auf einem Schmalspurgleise von der Lokomotive an einem Zugseile hinaufgezogen und von der Sturzbühne über eine Rutsche in den Tender entleert. Sie fassen je 0,9 t und können bis zu vier gleichzeitig auf die Bühne befördert werden, so dafs die Zeit für die Kohlenübernahme sehr gekürzt wird. Diese Anordnung ist in Schweden weit verbreitet. Häufig steht die Bühne zwischen zwei Gleisen, so dafs zwei Lokomotiven zugleich bekohlt werden können. Auf der Bühne liegen dann zwei Schmalspurgleise, mit Drehscheibe am obern Ende, wenn nur eine Aufzugrampe vorhanden ist. Ähnliche Anlagen, bei denen die Hunde mit einer besondern Winde emporgezogen werden, finden sich in Amerika. Der Inhalt der Hunde darf, um sie noch leicht bewegen zu können, 1,0 t nicht überschreiten

b) Kohlenlager oben mit Rutschen.

Derartige Anlagen sind bei geeigneter Gestaltung des Geländes vielfach entstanden. Entweder ist das Gleis für die Zufuhr der Kohlen zu heben, oder das Lokomotivgleis zu senken ***); letztere Anordnung erfordert meist eine längere Entwickelung wegen der Rampen. Abb. 14 und 15, Taf. 26 zeigen eine neuere Anlage dieser Art in Kempten im Allgäu †). Das Bekohlungsgleis liegt unter guter Ausnutzung des Geländes rund 4 m tiefer, als das Kohlenlager und alle Anlagen für den Lokomotivdienst. Die 60 m lange hölzerne Sturzbühne ruht vorn auf einer Sockelmauer am Fufse der Böschung, hinten auf dem Boden des Kohlenlagers. An ihrer mit einem Schutzgeländer versehenen Vorderkante sind drei um wagerechte Achsen bewegliche, gegengewogene Kohlenrutschen in solchen Abständen angebracht, dafs mehrere Lokomotiven zugleich bedient werden können. Die Kohlenhunde kippen seitlich, sie fahren auf beweglichen Gleisen, die mit Kletterdrehscheiben an das Gleis auf der Sturzbühne angeschlossen werden können, an jede beliebige Stelle des Kohlenlagers. Die Rollbahngleise haben leichtes Gefälle zur Sturzbühne. Empfehlenswert wäre Tieferlegung des Bekohlungsgleises um 0,3 m und Verbesserung der Rutschen. Das breite Kohlenlager wird neuerdings durch eine fahrbare Verladebrücke mit Becherwe und wagerechter Förderrinne gleichmäfsig *) aufgefüllt.

Sturzbühnen mit eisernen Sturzgerüsten in 4,1 m Hö über dem Bekohlungsgleise, mit aufklappbaren Rutschen und na vorn entleerenden Trichterkarren hat der Bahnhof Wustermar Das Hin- und Zurück-Ziehen der Hunde verlängert die Z zum Verladen von 1 t auf 4 min.

c) Kohlenlager oben ohne Rutschen.

Die Hunde werden am Rande des Sturzgerüstes aufgesto und in den Tender entleert, während die Lokomotive langs vorbeifährt. Eine solche Anlage mit hölzerner Sturzbüh hat der Bahnhof Nürnberg. Die Hunde sind hier nach Abb. Taf. 26 ausgeführt. Die Blechklappe vor der Öffnung in d Stirnwand klappt nach Anheben zweier Klinken als Rutsc herunter.

Ähnliche, zweckmäfsigere Anlagen sind neuerdings Köln-Kalk-Nord und Koblenz entstanden. Den Gleisplan u Querschnitt durch die Sturzbühne der erstern Anlage zeig Abb. 17 und 18, Taf. 26. In Amerika findet sich eine ä liche Ausführung auf Bahnhof Old Oak Common der Grof West-Bahn (Abb. 19, Taf. 26). Die Hunde werden an r Sturzkante in aufklappbaren Winkeln geführt, um möglic nahe an die Lokomotive heranzukommen. Die Bühne ist üb dacht, der Raum darüber als Wasserbehälter ausgenutzt.

5. Feste Bunker.

a) Bunker allein.

Um die Bekohlung zu beschleunigen, sind vielerorts t der Sturzbühne gröfsere Behälter verbunden, die mit Hun oder auch unmittelbar von Kohlenwagen aus gefüllt wer und gleichzeitig mehrere Tonnen abgeben können. Die ält dieser Art (Abb. 20, Taf. 26) befindet sich in Hannover Hagenkamp. Durch Senken des Lokomotiv- und Heben Kohlen-Gleises ist eine 3,3 m hohe Bühne mit steiler Böschu entstanden, an deren Rande an fünf Stellen je acht Bun neben einander auf Mauersockeln angeordnet sind. Die Bun haben mit 40 ° gegen die Wagerechte geneigte Böden, fas je 750 kg und werden durch eine von der Lokomotive als Rutsche bediente Klappe verschlossen. Gegengewichte v hindern das Herunterfallen der Klappen bei gefülltem Behäl und schliefsen sie nach Entleerung selbsttätig.

Für heutige Verhältnisse empfiehlt sich Vergröfser der Bunker und des Höhenunterschiedes zwischen Gleis 2 und ferner Erleichterung des Verladens vom Lager in die Bunk

b) Bunker und Sturzbühnen.

Bei einer derartigen Anlage in Osterfeld-Süd befindet s auf der einen Seite des durch Ansteigen des Kohlenzufu gleises hoch gelegten Kohlenlagers eine 60 m lange Bühne, auf der dreimal vier Bunker für je 1,25 t angeordnet sind. Zwisch den Bunkergruppen befinden sich Sturzbühnen, über de Kanten Trichterkarren mit 0,5 t Inhalt in die Tender entlert werden können. Mit ihrer Hülfe ist es möglich, die du den Inhalt der Bunker abgestufte Abgabe genau zu reg und das Kohlenlager ganz zu leeren.

*) Organ 1883, S. 48.
**) Organ 1883, S. 48.
***) Organ, Ergänzungsband IX, S. 159.
†) Organ 1913, S. 180.

*) Organ 1913, S. 180.

6. Taschensturzgerüste*).

Bei diesen Anlagen sind die Bunker auf einem Gerüste sammen gedrängt, zu dem eine Rampe für Kohlenwagen hauffährt. Sie sind in Amerika weit verbreitet; die Taschen gen hier unten oder zu beiden Seiten des Kohlengleises, je chdem Kohlenwagen mit oder ohne Bodenklappen verwendet rden. Abb. 21 bis 24, Taf. 26 zeigen Querschnitte durch ameri- nische Taschensturzgerüste, von denen das erstere älterer sführung ist. Die Anlage nach Abb. 23, Taf. 26 ist besonders eckmäfsig. Die Kohlen fallen aus dem Wagen unmittelbar in einen Vorratbehälter, der die Taschen nach Bedarf füllt. Heben der Kohlen ist aufser dem Hinaufdrücken durch die Lokomotive nicht erforderlich, der Höhenunterschied der Gleise mufs aber sehr grofs sein.

Die Verschlüsse der Rutschen werden in Amerika meist von der Lokomotive aus geöffnet und für das Schliefsen gegengewogen. Die Neigung der Rampen ist steil, bei 6 % drückt eine Lokomotive drei Wagen von je 50 t hinauf.

Die neuzeitigen Bogenverschlüsse der Vorratbehälter nach Abb. 25, Taf. 26 vermeiden dadurch, dafs sie oben offen sind, das Einklemmen von Kohlenstücken.

*) Organ 1917, S. 22

(Schluß folgt.)

Maschinen und Wagen.

Der Zusammenbau elektrischer Lokomotiven.

(Railway Age Gazette, Dezember 1916, Nr. 22, S. 989.)

An den Zusammenbau elektrischer Lokomotiven sind nach em Vortrage in der Jahresversammelung der Eisenbahn- enieure der «American Society of Mechanical Engineers» gende nach der Wichtigkeit geordnete Anforderungen zu len.

1. Betriebsicherheit,
2. Leichtes Anpassen an die Erfordernisse des Betriebes,
3. Zuverlässigkeit im Dienste,
4. Leichte und wirksame Bedienung,
5. Hoher Wirkungsgrad des Getriebes,
6. Lange Dienstfähigkeit im Verhältnisse zur Lebensdauer,
7. Geringe Beanspruchung des Oberbaues,
8. Geringe Kosten der Erhaltung,
9. Geringe Kosten der Beschaffung.

1) Während die Dampflokomotive in stetiger Entwickelung rgeschwindigkeiten bis 135 km/st in einer Fahrrichtung im Regelbetriebe leistet, werden von der elektrischen omotive ähnliche Leistungen in beiden Fahrrichtungen angt. Für Geschwindigkeiten unter 85 km/st ist dies nicht wierig zu erreichen, darüber hinaus müssen Trieb- und Lauf- rk besonders sorgfältig durchgebildet werden, um sichern igen Lauf und damit gröfste Schonung von Lokomotive und rbau zu gewährleisten.

Die Dampflokomotive hat als besondere Eigenschaften, die Entwickelung grofser Geschwindigkeit in einer Fahrrichtung öglichen, niedrigen Schwerpunkt vorn über dem Dreh- en eines führenden zweiachsigen Drehgestelles, der das springen verhindert, und doch die Führung nicht beein- htigt, dagegen hoch liegenden Schwerpunkt hinten über Innenlagern der Triebachsen, der das Rollen der Loko- ve ermöglicht und so die Dauer verlängert, während der Seitendrücke auf die Schienen auf eine gröfsere Strecke eilt und verkleinert werden. Hierdurch wird aber der rechte Druck auf die Schienen vergröfsert, die Stand- erheit also erhöht. Dieselben Eigenschaften können auch der elektrischen Lokomotive erreicht werden, wenn sie ausschliefsliche Fahrt nach einer Richtung gebaut wird. Die eile, ohne Drehen nach beliebiger Richtung fahren zu können, jedoch grofs und fordern entsprechende Mafsnahmen.

Das geeignetste Mittel hierzu ist, unter jedem Ende ein Drehgestell anzuordnen, so dafs für jede Fahrrichtung ein führendes Gestell vorhanden ist. Eine genügend grofs bemessene Rückstellkraft am Drehzapfen hat stets die Ausschläge am hintern Drehgestelle zu dämpfen und das Schlingern zu verhüten. Besonders hohe Lage des Schwerpunktes der ganzen Lokomotive ist nicht erforderlich.

2) Die elektrischen Lokomotiven sollen Schnell- und schwere Güter-Züge befördern, enge Bogen durchfahren und dabei auch auf leichtem Oberbaue verwendbar sein. Lokomotiven mit Antrieb durch Rädervorgelege können durch Umschalten der Übersetzung der verlangten Geschwindigkeit und Zugkraft angepafst werden. Leichte Beweglichkeit in scharfen Gleisbogen wird durch Anwendung von Triebgestellen erreicht, deren Zahl je nach dem verlangten Reibunggewichte und dem zulässigen Achsdrucke bemessen wird.

3) und 4) Wenn die Bauart sichern Lauf bei der vorgeschriebenen Geschwindigkeit, bei jeder Gleislage und unter den sonst angenommenen Bedingungen ermöglicht und die besonderer Beanspruchung unterworfenen Teile reichlich bemessen sind, so hängt die Zuverlässigkeit der Lokomotive, abgesehen von der elektrischen Ausrüstung, nur vom Zustande der Lager, ihrer Schmierung und der Kräfteübertragung von der Triebmaschine auf die Achsen ab. Wichtig sind daher Einschränkung der Anzahl der Lager, wirksame Schmierung und Vereinfachung des Getriebes. Der Stand des Führers ist so anzuordnen, dafs Strecke und Signale gut überblickt werden können. Die Handgriffe für Bremse und Lokomotivsignale sollen handlich liegen, alle Schalter einfach gestaltet und ohne langes Besinnen zu greifen sein, so dafs der Führer durch ihre Bedienung in der Beobachtung der Strecke möglichst wenig gestört wird.

5) Der Wirkungsgrad des ganzen Triebwerkes wird beeinflufst durch die Bauart der elektrischen Triebmaschine. Er mufs am günstigsten sein bei den unmittelbar auf den Triebachsen sitzenden Triebmaschinen ohne Vorgelege. Dann folgen die Triebmaschinen mit unmittelbarem, jedoch abgefedertem Antriebe, mit Zahnradvorgelege, mit Vorgelege und Antrieb mit Kurbelstangen, endlich die Triebmaschinen mit Stangenantrieb einer Blindwelle, mit der die Triebachsen gekuppelt sind.

6) Die Dienstfähigkeit der elektrischen Lokomotive dauert um so länger, je mehr sie den Erfordernissen ihres Dienstes gewachsen ist, wobei ausgiebige Bemessung aller der Abnutzung unterworfenen Teile nützlich wirkt. Sie hängt ferner von der

Einfachheit der Bauart und der Leichtigkeit ab, mit der die Bauteile untersucht, nachgepafst, ausgebessert und ersetzt werden können.

7) Der Einflufs der Lokomotive auf die Kosten der Erhaltung des Oberbaues ist um so günstiger, je weniger sie überanstrengt wird, je besser die umlaufenden Massen gegengewogen, je geringer und ausgeglichener die Achsdrücke sind und je mehr einseitiges Anlaufen der Radflanschen verhütet ist.

8) Die Kosten der Erhaltung hängen von der Sicherheit der Bauart, ihrer Schmiegsamkeit bezüglich des Dienstes, ihrer Zuverlässigkeit, der bequemen Einrichtung und allen den Umständen ab, die auch die Dienstfähigkeit und die Abnutzung des Oberbaues beeinflussen. Sorgfältige Auswahl der Baustoffe, gute Arbeit, Zugänglichkeit aller Teile und Einfachheit d ganzen Aufbaues sind hier besonders wichtig.

9) Die Kosten der Beschaffung hängen hauptsächlich v der gewählten Bauart ab, sie fallen jedoch, wenn die Punk 1 bis 8 genügend berücksichtigt sind, wenig ins Gewicht. I zwei Lokomotiven verschiedener Bauart für denselben Dien können die Unterschiede im Wirkungsgrade und der Höhe d Kosten der Erhaltung für ein Jahr allein die Zinsen ein erheblichen Teiles der Kosten der Beschaffung ausmachen.

Zur Zeit führen Achstriebmaschinen ohne Vorgelege Schnellzuglokomotiven und Triebmaschinen mit Zahnradvorgele bei Güter- und Verschiebe-Lokomotiven am sichersten zu einfacl Bauart und niedrigen Kosten der Erhaltung. A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Einfassung der Gruben und Stützung von Drehscheiben.

D. R. P. 292756. J. Vögele in Mannheim.

Die Raddrücke betragen auf den Schienen der Schiebebühnen und Drehscheiben bis 40 t. Bei nachgiebigem Baugrunde, der tiefe Gründung erfordert, wird der festen Gründung ein Schotterbett vorgezogen, das leicht nachzustopfen ist. Aufserdem kann man dabei die gewöhnlichen Oberbauteile verwenden, wenn man an den Auffahrstellen mehrere Schwellen durch geeignete Mittel zur gleichmäfsigen Übertragung des hohen Raddruckes heranzieht, und wenn man jede Schwelle noch besonders verstärkt. Die einzelnen Schwellen werden dazu nach statischen Grundsätzen als Fachwerk verstärkt zu einem Roste vereinigt, so dafs eine als Sprengwerk ausgebildete Einfassung der Grube und eine als Hängewerk wirkende Stützung der Laufschienen entsteht, die beide auf den Grundschwellen befestigt sind. B—n.

Lokomotivtenderkuppelung.

D. R. P. 297058. Linke-Hofmann-Werke in Berlin.

Die bekannten Kuppelungen von Lokomotive und Tender nehmen keine Querkraft auf, ziehen also den Tender nicht zum Widerstande gegen das Schlingern der Lokomotive heran. Diesem Mangel will die Erfindung begegnen, indem sie bei seitlichem Ausschlage sofort eine Gegenkraft erzeugt. Tender und Lokomotive stützen sich gegenseitig auf beiden Seiten ihrer Längsmittelebene in festen Punkten ab und sind durch eine zwischen diesen Stützpunkten vorgesehene federnde Verbindung fest gegen einander verspannt; der Tenderzughak ist an einer durch den Tender frei hindurchgehenden, mit ein federnden Zugvorrichtung der Lokomotive unmittelbar v bundenen Zugstange angebracht.

Steuerventil mit Ausdehnungskammer.

D. R. P. 296310. Knorr-Bremse Aktiengesellschaft in Berlin Lichtenberg.

Bei den Bremsbeschleunigern, bei denen die Hauptleitu in eine Kammer entlüftet wird, ist diese Kammer so gr ausgebildet, dafs bei der Umsteuerung des Steuerkolbens n die Bremsstellung ein wesentlicher Teil des Inhaltes der Bre leitung in ihr aufgenommen wird. Dies ist nicht allein Fall bei den Bremsbeschleunigern für Schnellbremsungen, denen schnelles Entlüften der Bremsleitung günstig ist, sond auch bei denen für Betriebsbremsungen. Bei diesen werden et 17 bis 8,5 % des Inhaltes der Bremsleitung von der Kamm aufgenommen. Um denselben Abfall des Leitungdruckes a zu erreichen, wenn Leitungswagen im Zuge laufen, versieht man auch diese mit Beschleunigern. Die Erfindung verwendet nun Dehnkammern nicht dazu, die Leitung zu entlüften, sondern nur, um den störenden Einflufs zu beseitigen, den vom Steuerkolben des Steuerventiles beim Bremsen verdrängte Hubinhalt auf die die Leitung durcheilende Luftwelle ausübt. Die Kammer wird demgemäfs nur so grofs bemessen, dafs sie den Hubinhalt des Steuerkolbens, oder wenig mehr, aufnehmen kann.

Bücherbesprechungen.

Die Gasturbinen, ihre geschichtliche Entwickelung, Theorie und Bauart von Ing. Eyermann und Marine-Oberbaurat Schulz. Berlin, W. M. Krayn, 1917. Preis 12 *M*.

Das 253 Grofsachtel-Seiten starke Werk behandelt in fünf Hauptabschnitten die Geschichte der Entwickelung, die wissenschaftlichen Grundlagen, die Art der Wirkung der hauptsächlichen Anordnungen, Versuche im Betriebe und die Bauart der Einzelteile der Gasturbine unter Einflechtung von Beispielen der Anwendung des Gebotenen. Wie die Dampfturbine der Dampfmaschine folgte, und letztere wegen vorteilhafter Wirkung und geringen Bedarfes an Raum schon vielfach verdrängt hat, so steht die Gasturbine der Verbrennmaschine gegenüber, und zwar wie diese als Schöpfung überwiegend deutscher Geistesarbeit. Besonders für den Schiffbauer, dessen Kreisen das Werk seine Entstehung verdankt, hat diese vierte Gestaltung der Arbeit erzeugenden Maschinen wegen der Gedrängtheit ihres Baues, ihrer unmittelbaren Wirkungsweise und der Art der sie treibenden Heizstoffe besondere Bedeutung, doch wird sie ihren Weg auch in anderen Kreisen gesichert sehen, nament wo Nebenerzeugnisse an heizenden Gasen aus anderen Betrie verfügbar sind. Die Verfasser betonen als einzige noch Erweiterung ihrer Überwindung harrende Schwierigkeit Verwendung der Gasturbine die Auffindung von Baustof die der dauernden Einwirkung von hohen Wärmestufen 700° C gewachsen sind. Namentlich die reiche Darstell der Ausbildung der Teile der Turbine nach den verschieden Gesichtpunkten beweist, wie schnell und gründlich die Entwickelung dieses Gebietes vorgegangen ist.

Wenn die Verfasser ihrem Bedauern darüber Ausdruck geben, dafs der Krieg sie nicht zu dem erstrebten Grade Vollkommenheit ihrer Arbeit habe gelangen lassen, so ist zu betonen, dafs das Werk ein hohes Mafs von Vollständigkeit bei gediegener Darstellung aufweist.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 14. Heft. 1917. 15. Juli.

Überwachung- und Merk-Werk für Signalstellungen und Fahrgeschwindigkeiten.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin.

K. Becker in Darmstadt.

(Schluß von Seite 212.)

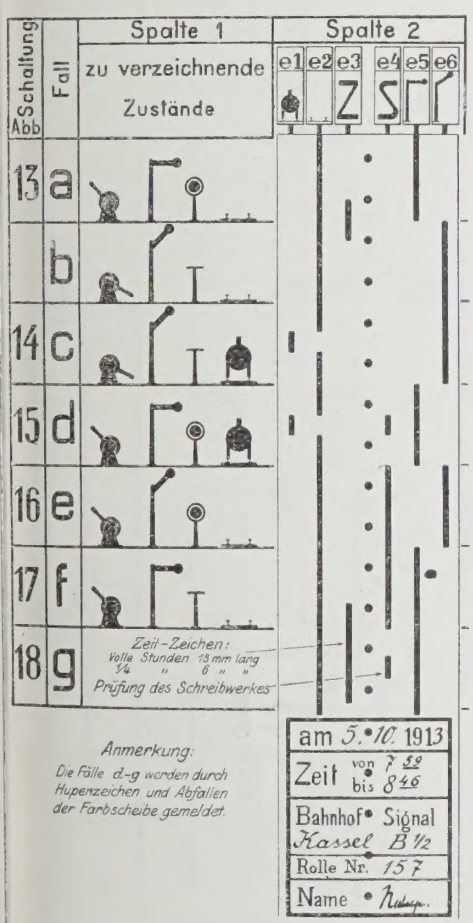
II. Wirkungweise des Überwachung- und Merk-Werkes.

II. 1) Bei einfachen Signalanlagen.

1. a) Aufzeichnungen.

Textabb. 12 zeigt die von der beschriebenen Anlage aufgezeichneten Zustände der Fahrwege und Signaleinrichtung, bestimmte Zeitabschnitte und die auf dem Papierstreifen vermerkten Zeichen. Am Kopfe des Papierstreifens sind in Spalte 2 die Schreibstifte e 1 bis e 6 angedeutet, unter denen die Schriftzeichen entstehen.

Abb. 12.



e 1 zeichnet den Last-, e 2 den Leer-Zustand des Schienenstromschliefsers, e 5 die »Halt«- und e 6 die »Fahrt«-Stellung des Hauptsignales, also findet bei diesen beiden Gruppen der Überwachung ständig die Aufzeichnung eines der beiden sich gegenseitig ausschliefsenden Zustände statt.

Der durch Textabb. 12 dargestellte Fall a zeigt im Bilde den Leer-Zustand des Schienenstromschliefsers und die »Halt«-Stellung des Hauptsignales, Fall b den Last-Zustand eines Schienenstromschliefsers bei Signal auf »Fahrt«, Fall c das Bild einer Zugfahrt bei »Fahrt«-Stellung des Hauptsignales.

Die Fälle d bis f von Störungen und der Prüfvorgang g werden durch e 4, S, aufgezeichnet. Die Aufzeichnung läfst erkennen, dafs im Falle d eine Zugfahrt bei Signal auf »Halt« stattgefunden hat, im Falle e bei Hauptsignal auf »Fahrt« und bei »Halt«-Lage des Stellhebels und im Falle f bei Vorsignal auf »Fahrt«- und »Halt«-Lage des Stellhebels. Alle Fälle von Störungen d bis f werden unabhängig von der Aufzeichnung noch sichtbar durch eine Farbscheibe und hörbar durch eine Huppe gemeldet. Aufserdem zeichnet e 4 den Prüfvorgang der Vorrichtung für Überwachung, also die Überprüfung der Wirkungsweise des Störungstiftes e 4 und der Meldevorrichtung. Das Prüfzeichen ist unter g (Textabb. 12) veranschaulicht.

Aufser den erwähnten Vorgängen wird durch das Überwachungwerk auch die Zeit aufgezeichnet, um ablesen zu können, wann der Vorgang eingetreten ist. Diese Aufzeichnung bewirkt ein selbsttätiger, vom Triebwerke gesteuerter Zeitschliefser, der e 3, Z, alle 15 Minuten kurz schaltet. Es entsteht, wie in Textabb. 12 im Falle g und neben Fall a/b angedeutet ist, zu jeder vollen Stunde ein 18 mm langer, dazwischen alle 15 Minuten ein 6 mm langer Strich. Der Teil des Streifens zwischen den Anfängen von zwei Zeitstrichen entspricht also einer Viertelstunde. Beim Einlegen eines Papierstreifens werden die darauf vorgedruckten Spalten (Textabb. 12) handschriftlich ausgefüllt, damit wird gleichzeitig der Beginn der Überwachung festgelegt. Will man nun die Zeit einer später erfolgten Aufzeichnung feststellen, so hat man, am Anfange des Streifens beginnend, die vermerkten Zeitabschnitte bis zum Überwachungsbilde zu verfolgen. Die Feststellung von Minuten und Sekunden kann durch Abmessen erfolgen; auf dem Mafsstabe entsprechen bei 72 cm/st Geschwindigkeit des Papierstreifens 12 mm einer Minute. Annähernd kann man die Zeit auch durch die Zahl der 6 mm von einander entfernten Förderlöcher des Papierstreifens bestimmen, der Abstand zwischen zwei Löchern mifst 30 Sekunden.

Die vom Triebwerke selbsttätig bewirkte Aufzeichnung der

Zeit ermöglicht jederzeit die Auswechselung des Streifens und verhindert dessen Einlegen zur unrichtigen Zeit; durch Vergleichen der Zeigerstellung des Überwachungwerkes mit der Hauptuhr kann man das Ablaufen des Papierstreifens auf seine Richtigkeit prüfen.

1. b) Schaltungen und Stromläufe.

Die Schaltvorgänge bei den Aufzeichnungen nach Textabb. 12 geben die Textabb. 13 bis 18 an.

α. Flügel des Hauptsignales auf »Halt«, (Textabb. 12a, d, f, 13, 15 und 17), e 5 schreibt. Stromlauf: Zellen C +, Leitung 6 über den Flügelschlufs S 2, Leitung 7, e 5, Papier P, e 6, Zellen C —.

β. Flügel des Hauptsignales auf »Fahrt«, (Textabb. 12b, c, e, 14 und 16), e 6 schreibt. Stromlauf: Zellen D +, e 6, Papier P, e 5, Leitung 7, Flügelschlufs s 2, Leitung 5, Zellen D —.

γ. Schienenstromschliefser leer (Textabb. 12a, b, e, f, 13, 16 und 17), e 2 schreibt. Stromlauf: Zellen B +, Magnetstromschliefser i 2, e 2, Papier P, e 1, Magnetstromschliefser i 1, Zellen B —.

δ. Schienenstromschliefser befahren (Textabb. 12c, d, 14 und 15)

Magnetschalter-Stromlauf: Zellen A +, Magnetschalter I, Leitung 1, Stromschliefser i, Erdleitung, Zellen A —. e 1 schreibt.

Überwachung-Stromlauf: Zellen B +, Magnetstromschliefser i 1, e 1, Papier P, e 2, Magnetstromschliefser i 2, Zellen B —.

ε. »Halt«-Signal überfahren (Textabb. 12d und 15).

Magnetschalter-Stromlauf: Zellen A +, Magnetschalter I, Leitung 1, Schliefser i, Erdleitung, Zellen A —. e 4 (e 1 und e 5) schreibt.

Überwachung-Stromlauf: Zellen B +, Magnetstromschlie[illegible]r i 3, Leitung 3, Flügelschlufs s 1, Leitung 8, e 4, Papier P, e 2, Magnetstromschliefser i 2, Zellen B —.

Ortstromschliefser-Stromlauf: Zellen B +, Magnetstro[illegible]

Abb. 13.

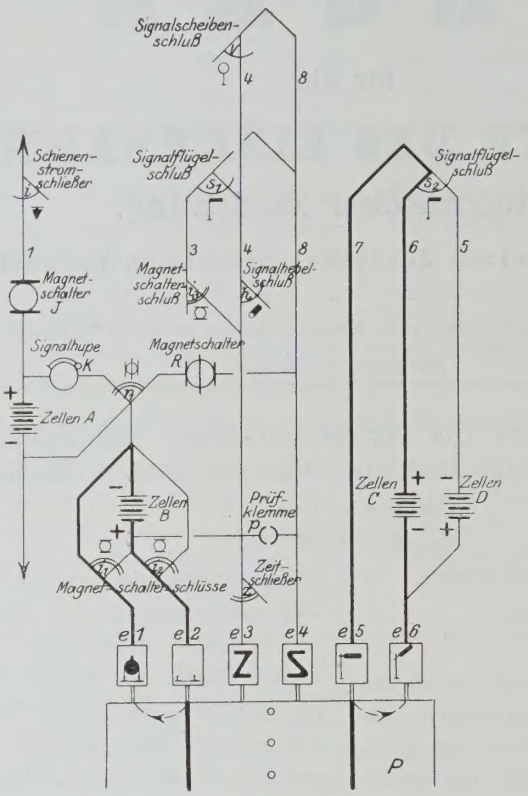


Abb. 15.

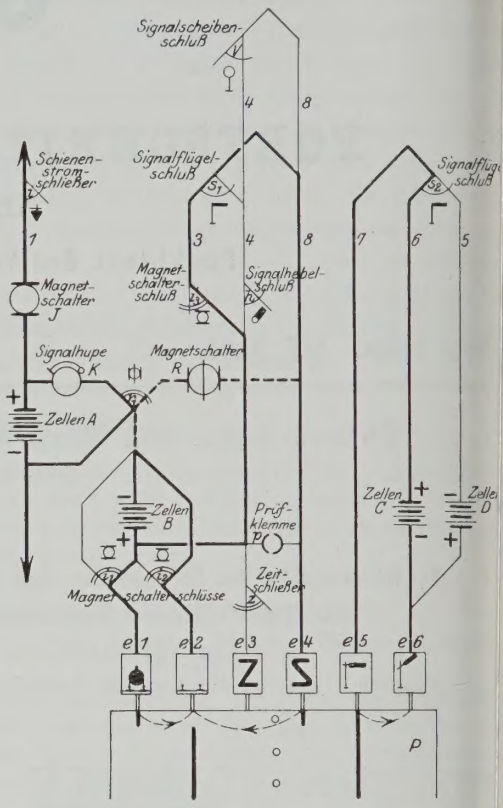


Abb. 14.

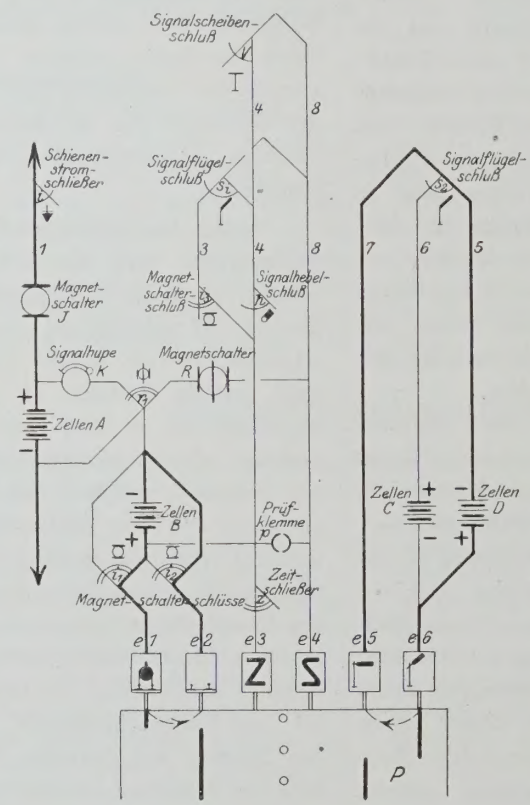
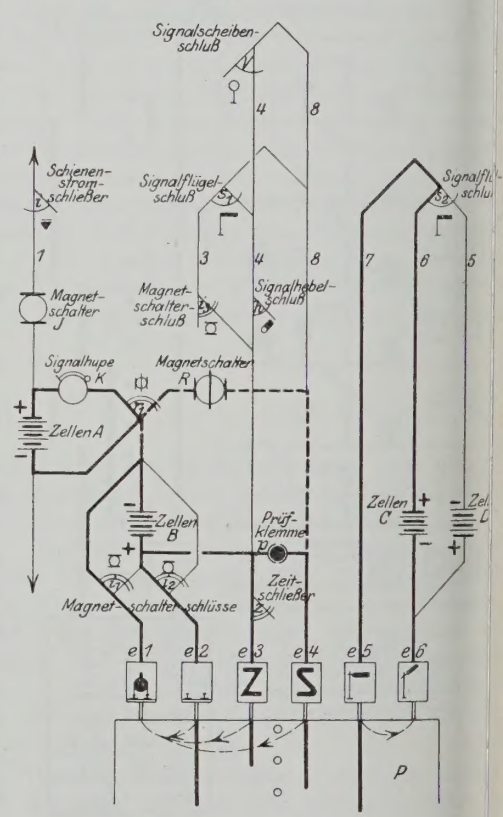


Abb. 16.



hliefser i 3, Leitung 3, Flügelschlufs s 1, Leitung 8, Ortromschliefser R und r 1, Zellen B —. Der Ortstromschliefser

Abb. 17.

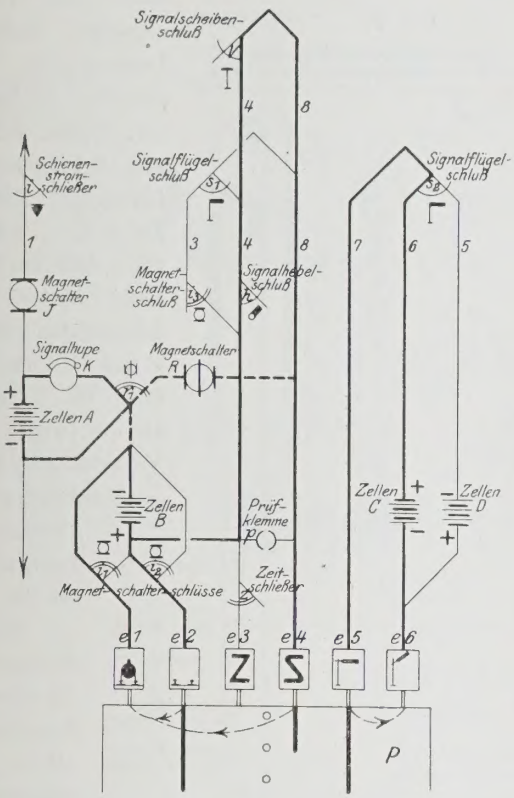
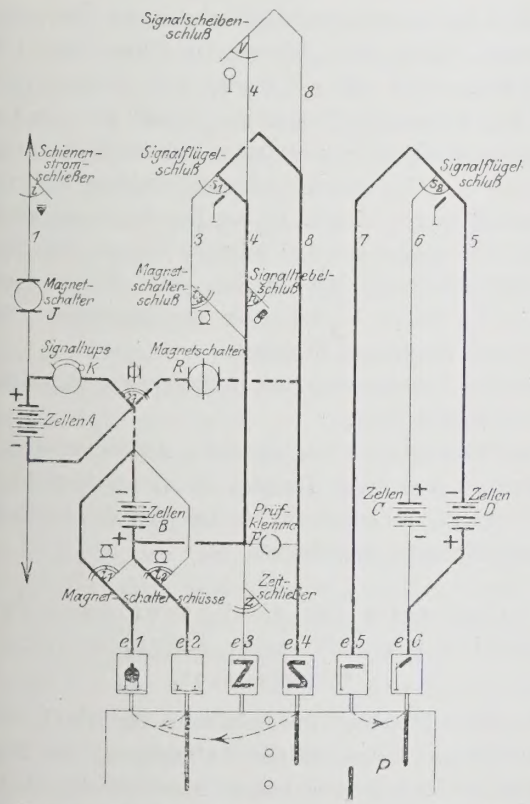


Abb. 18.



eine Farbscheibe aus. Hierbei wird sein Stromlauf unterchen und der der Meldevorrichtung eingeleitet. Dieser fliefst r Zellen A +, Huppe K, Magnetstromschliefser r 1, Zellen A —.

ξ. Flügel des Hauptsignales auf »Fahrt«, der Stellhebel in »Halt«-Lage (Textabb. 12e und 16). e 4 (e 2 und e 6) schreibt.

Überwachung-Stromlauf: Zellen B +, Hebelschlufs h, Leitung 4, Flügelschlufs s 1, Leitung 8, e 4, Papier P, Elektrode e 1, Magnetstromschliefser i 1, Zellen B —.

Stromlauf des Ortstromschliefsers: Zellen B +, Hebelschlufs h, Leitung 4, Flügelschlufs s 1, Leitung 8, Ortstromschliefser R, r 1, Zellen B —. Der Schliefser des Ortstromes löst die Farbscheibe aus, unterbricht seinen Stromkreis und leitet den Stromlauf der Meldevorrichtung ein. Dieser führt über Zellen A +, Huppe K, Magnetstromschliefser r 1, Zellen A —.

η. Scheibe des Vorsignales auf »Fahrt«, Stellhebel in »Halt«-Lage (Textabb. 12f und 17). e 4 (e 2 und e 5) schreibt.

Überwachung-Stromlauf: Zellen B +, Hebelschlufs h, Leitung 4, Scheibenschlufs v, Leitung 8, e 4, Papier P, e 1, Magnetstromschliefser i 1, Zellen B —.

Stromlauf des Ortstromschliefsers: Zellen B +, Hebelschlufs h, Leitung 4, Scheibenschlufs v, Leitung 8, Schliefser des Ortstromes R, r 1, Zellen B —. Auslösen der Farbscheibe durch den Schliefser des Ortstromes, Unterbrechung seines Stromlaufes und Schliefsen des Stromes der Meldevorrichtung über Zellen A —, Huppe K, Ortstromschliefser r 1, Zellen B —.

ϑ. Prüfung der Überwachung (Textabb. 12g und 18). e 4 schreibt.

Überwachung-Stromlauf: Zellen B +, Prüfklemme P, e 4, Papier P, e 1, Magnetstromschliefser i 1, Zellen B —.

Stromlauf des Ortstromschliefsers: Zellen B +, Prüfklemme P, Ortstromschliefser R, r 1, Zellen B —. Der Schliefser des Ortstromes löst die Farbscheibe aus, unterbricht seinen und schaltet den Stromlauf der Meldevorrichtung ein. Dieser führt über Zellen A +, Huppe K, Ortstromschliefser r 1, Zellenreihe A —.

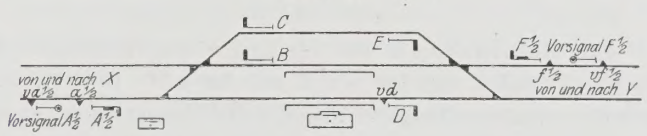
ι. Aufzeichnung der Zeit (Textabb. 12g und 18). e 3 schreibt.

Überwachung-Stromlauf: Zellen B +, Zeitschlufs z, e 3, Papier P, e 1, Magnetstromschliefser i 1, Zellen B —.

1ſ. 2) Bei mehrflügeligen Signalen.

Textabb. 19 zeigt einen Gleisplan mit mehrflügeligen Signalen, die durch ein erweitertes Merkwerk überwacht werden.

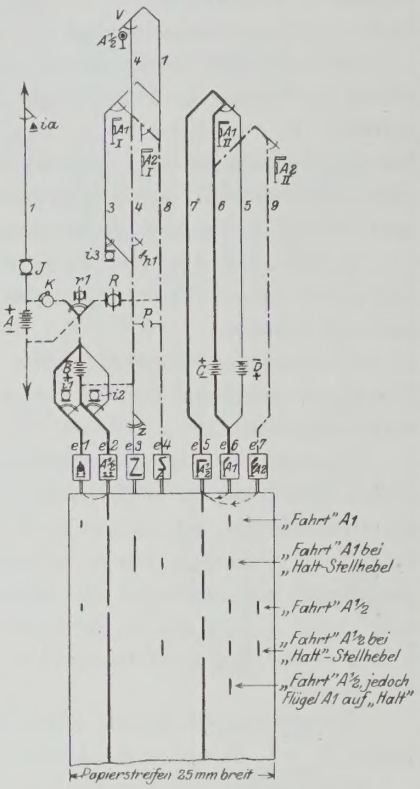
Abb. 19.



Die Erweiterung der Einrichtung beschränkt sich auf den Einbau eines Stromschliefsers für den zweiten Signalflügel. Dieser Flügelschlufs enthält vier Federn für zwei Ausschaltstromkreise. Die Umschaltung erfolgt nach den ersten 10° der Flügelbewegung und nachdem der Stromschliefser am Signalhebel betätigt ist. Im Nachstehenden wird die Einrichtung zur Überwachung der »Fahrt«-Lage des zweiten Signalflügels A 2 und des Widerspruches zwischen Signalflügel und Stellhebel beschrieben.

Das in Textabb. 5 und 6 gezeigte Merkwerk erhält einen weitern Stift e 7 in der Reihenfolge neben e 6 (Textabb. 20). e 7 überwacht und vermerkt die Stellung des zweiten Signalflügels auf »Fahrt« und arbeitet mit dem »Halt«-Stifte e 5 zusammen. Die Aufzeichnung der Störung: Signalflügel auf »Fahrt«, Stellhebel auf »Halt« findet unter e 4 ebenso statt, wie die des ersten Flügels. Jede Störung ist auf dem Streifen durch Vergleichung des ganzen Bildes der Aufzeichnung zu erkennen. Der neue Stift e 7 ist neben e 6 geschaltet und erhält über den Flügelschlufs A II Strom. Neben den Flügelschlufs A 1 I ist der neue Flügelschlufs A 2 I geschaltet. Letzterer ist bei Stellung des Signales auf »Fahrt« geschlossen und schaltet bei »Halt«-Lage des Stellhebels den Strom für e 4 an. Sonst entspricht die Schaltung des Merkwerkes den beschriebenen.

Abb. 20.



II. 3) Bei Signalgruppen.

Der folgenden Beschreibung ist wieder der Gleisplan Textabb. 19 zu Grunde gelegt. Als eine Signalgruppe gelten alle Signale für eine Fahrt, beispielweise A 1/2 für die Einfahrt von X, B und C für die Ausfahrten nach X. Hierbei kommen zwei Arten des Aufzeichnens ohne und mit Aufzeichnung der Zugfahrten für die Ausfahrten B und C in Betracht. Die Einfahrt A 1/2 wird so aufgezeichnet, wie unter II 1) und II 2) beschrieben ist; diese Beschreibung wird hier ergänzt.

3. a) Arbeitweise für die Überwachung der Ausfahrten B und C »ohne« Aufzeichnung der Zugfahrten.

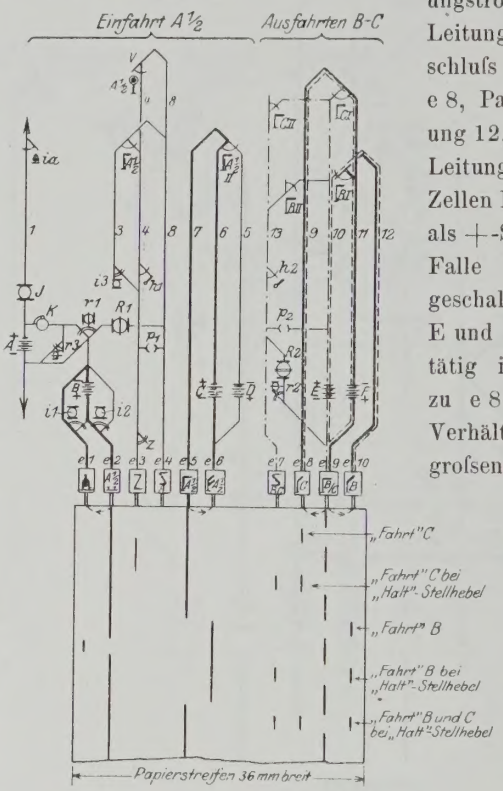
Die Aufzeichnungen der Stellungen und Störungen der Signale B und C werden durch e 7 bis e 10 bewirkt, und zwar die »Halt«-Stellung der Flügel B und C gemeinsam von e 9, die »Fahrt«-Stellung B von e 10, die »Fahrt«-Stellung C von e 8. e 7 zeichnet die Störungen.

Die Signale B und C erhalten je einen Flügelschlufs mit fünf Federn für zwei Stromkreise. Die Schliefser werden umgeschaltet, sobald der Signalflügel um mehr als 10^0 aus seiner Ruhestellung bewegt ist, vorher wird der Stromschliefser h 2 am Stellhebel ausgeschaltet.

Bei Stellung des Signalflügels auf »Halt« fliefst der Strom zur Überwachung bei den Signalen B und C (Textabb. 21): Zellen F +, e 9, Papier, e 10 oder e 8, Leitung 12 oder 9, Flügelschlufs B 1 oder C 1, Leitung 11, Zellen F —. e schreibt.

Bei Stellung des Signalflügels beispielsweise C auf »Fahrt fliefst der Überwachungstrom: Zellen E + Leitung 10, Flügelschlufs C 1, Leitung e 8, Papier, e 10, Leitung 12, Flügelschlufs B Leitung 11, Zellen F + Zellen E —. e 8 schreibt als +-Stift der in diesem Falle hinter einander geschalteten Zellenteile E und F. e 9 liegt untätig im Nebenschlufs zu e 8 wegen des inVerhältnisse zu den grofsen Widerstande der Leitung aufser gewöhnlich grofsen des Papier. Steht der Stellhebel, beispielweise des Signales C, auf »Halt«, der Signalflügel aber auf »Fahrt«, so entsteht neben dem beschriebenen Stromkreise der Überwachung der Störung: Zellen E +, Leitung 10, Flügelschlufs C II, Leitung 13, Hebelschlufs h 2, e 7, Papier, e 10, Leitung 12, Flügelschlufs B 1, Leitung 11, Zellen F +, Zellen E —, und daneben der Stromkreis der Meldeeinrichtung: Zellen E +, Leitung 1, Flügelschlufs C II, Leitung 13, Hebelschlufs h 2, Ortstromschliefser R 2, r 2, Zellen E —. Der Ortstromschliefser R löst die Farbscheibe aus und schaltet hiermit den Stromkreis der Lärmvorrichtung zum Melden an. Dieser führt über Zellen A +, Huppe K, Schliefser des Ortstromes r 3, Zellen A —, wobei die Huppe K ertönt.

Abb. 21.



Bei der Überwachung und Aufzeichnung für Signal B ist der Stromlauf derselbe.

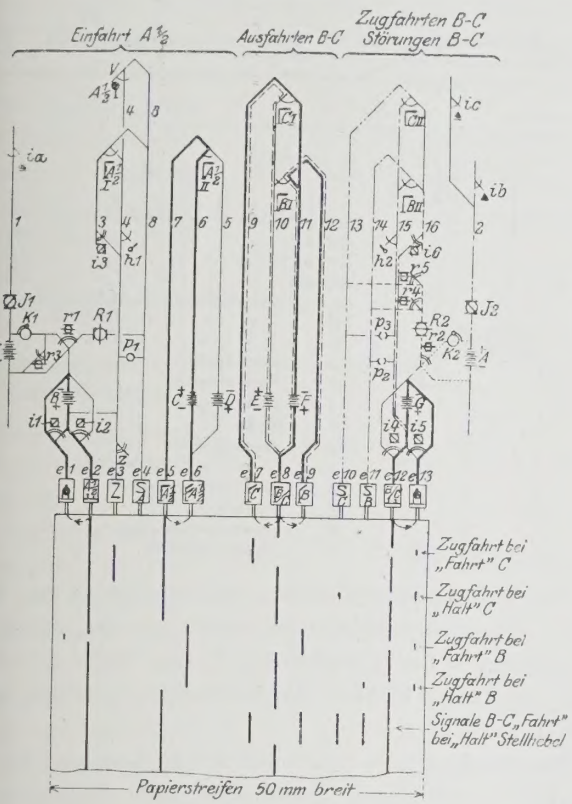
Die Möglichkeiten der einzelnen Aufzeichnungen auf dem Papierstreifen sind durch Textabb. 21 veranschaulicht, aus der durch Vergleich des ganzen Bildes jede Art der Aufzeichnungen und der Störungen zu erkennen ist.

3. b) Arbeitweise für die Überwachung der Ausfahrten B und C »mit« Aufzeichnung der Zugfahrten.

Textabb. 22 zeigt die Schaltung für die Überwachung der Ausfahrten B und C mit Aufzeichnung der Zugfahrten. Die Einfahrt A 1/2 wird nach Abschnitt II. 2) von den Schreibstiften e 1 bis e 6 überwacht und aufgezeichnet. Während die Überwachung und Aufzeichnung der »Halt«- und »Fahrt«-Stellung der Signale B und C nach der Beschreibung unter II 2)

reint mit der Anzeige von Störungen erfolgt, ist sie jetzt von getrennt. Die Stellungen der Signalflügel der Signale und C auf »Halt« werden gemeinsam von e 8 aufgezeichnet,

Abb. 22.



Stellung des Signales B auf »Fahrt« zeichnet e 9, des nales C e 7. Die Störungen: Signalflügel auf »Fahrt« bei alt«-Lage des Stellhebels werden von e 11 und e 10 verrkt, ebenso die Zugfahrten bei Signal auf »Halt«. e 12 l e 13 überwachen und zeichnen die Zustände der Schienenmschliefser für die Ausfahrten B und C.

Bei Stellung der Signalflügel B und C auf »Halt« fliefst Überwachungstrom: Zellen F +, e 8, Papier, e 9 oder e 7, tung 12 oder 9, Flügelschlufs B I oder C I, Leitung 11, len F —; e 8 schreibt.

Wenn der Flügel des Signales C auf »Fahrt« zeigt, fliefst Strom des Überwachungwerkes: Zellen E +, Leitung 10, gelschlufs C I, Leitung 9, e 7, Papier, e 9, Leitung 12, gelschlufs B I, Leitung 11, Zellen F und E —. Die Zellen nd E sind dabei hinter einander geschaltet. e 8 schreibt ht und bleibt untätig im Nebenschlusse zu e 7.

Die Vorgänge bei der Überwachung der Stellung des nales B auf »Fahrt« sind dieselben, wie bei Signal C.

Bei der Stellung beider Signalflügel auf »Fahrt« fliefst Strom des Überwachungwerkes: Zellen E +, Leitung 10, gelschlufs B I oder C I, Leitung 12 oder 9, e 9 oder e 7, pier, e 8, Zellen E —; e 7 und e 9 schreiben.

Steht der Signalflügel, beispielweise von C, auf »Fahrt« zugehörige Stellhebel aber auf »Halt«, so fliefst der Überhungstrom: Zellen G +, Hebelschlufs h 2, Leitung 15, gelschlufs C II, Leitung 13, e 10, Papier, e 13, Schliefser Magnetschalters i 5, Zellen G —. Der Meldestrom fliefst: Zellen G +, Hebelschlufs h 2, Leitung 15, Flügelschlufs C II, Leitung 13, Ortstromschliefser r 5, R 2, r 2, Zellen G —; e 10 schreibt. Die Farbscheibe löst aus und schliefst den Stromkreis der Meldeeinrichtung: Zellen A +, Huppe K, Ortstromschliefser r 2, Zellen A —; die Huppe K ertönt.

Die Aufzeichnungen und der Stromlauf für Signal B zur Überwachung der Stellung des Signalflügels auf »Fahrt« bei »Halt«-Lage des zugehörigen Stellhebels erfolgen, wie bei Signal C, über e 11, Ortstromschliefser R 2 und Huppe K 2.

Die Aufzeichnung der Zugfahrten B und C erfolgt durch e 12 und e 13. Die Schienenstromschliefser i b für die Ausfahrt B und i c für die Ausfahrt C sind neben einander geschaltet und schliefsen bei Betätigung den Stromkreis für den Magnetschalter I 2, dessen Schliefser i 4, i 5 und i 6 die Überwachungstromkreise einleiten. Die Aufzeichnung der Zugfahrten wird bewirkt, wie unter II. 3. a) beschrieben ist.

Die Störung beim Überfahren eines Signales auf »Halt« wird für Signal »B« von e 11, für C von e 10 vermerkt. Der Stromlauf zur Überwachung, beispielweise für Signal B, ist in Textabb. 22 —.—.— dargestellt. Unter e 10 entsteht das Überwachungzeichen. Das Zeichen bei Störung wird auch hier, aufser der Aufzeichnung, durch Farbenwechsel der Scheibe und die Huppe gegeben.

III. Überwachung der Fahrgeschwindigkeit.

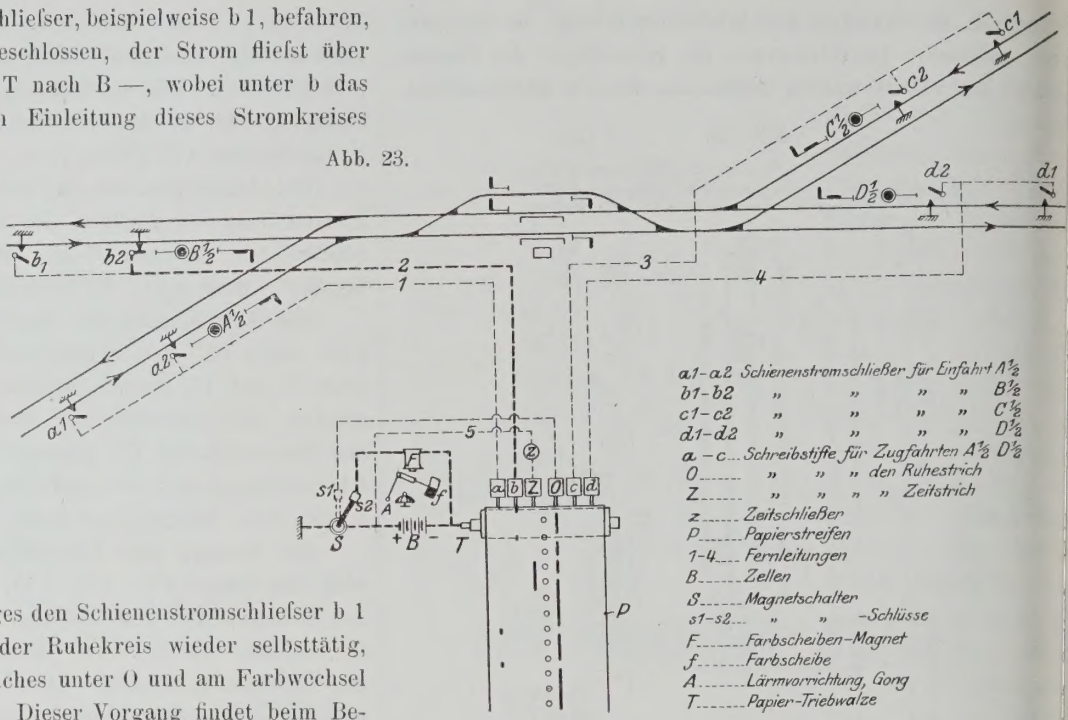
Die Überwachung der Fahrgeschwindigkeit erfolgt mit dem oben beschriebenen Mittel. Jede Strecke ist durch zwei Schienenstromschliefser begrenzt, die neben einander geschaltet sind und beim Befahren den über den zugehörigen Schreibstift geleiteten Stromkreis schliefsen, wobei auf dem Papierstreifen hinter einander zwei Merkzeichen entstehen; die Geschwindigkeit kann man aus den Abständen dieser beiden Merkzeichen nach $V^{km/St.} = L^{km} \cdot 720 : l^{mm}$ berechnen, worin G die Geschwindigkeit, 720 die Geschwindigkeit des Papierstreifens in mm/st, L den Abstand der Schienenstromschliefser und l den Abstand der Merkzeichen bedeuten. Zweckmäfsig ist ein Mafsstab entsprechender Teilung, der, mit Null an den Anfang des ersten Merkzeichens gelegt, durch Ablesen der Ziffer des Teilstriches am Anfange des zweiten Zeichens die Fahrgeschwindigkeit angibt.

Gegenüber älteren Merkwerken ermöglicht die vorliegende Einrichtung die Überwachung bis zu zwölf verschiedenen Streckenabschnitten durch ein Werk, das gleichzeitig auch die Signalstellungen nach den Abschnitten I und II aufzeichnet.

Textabb. 23 zeigt den Gleisplan und die Schaltung für die Überwachung der Fahrgeschwindigkeiten auf vier Streckenabschnitten durch ein Merkwerk und zwar für die Einfahrten A 1/2, B 1/2, C 1/2 und D 1/2. Die zu überwachenden Streckenabschnitte liegen vor den Vorsignalen der Einfahrten und werden durch die Schienenstromschliefser a 1 — a 2, b 1 — b 2, c 1 — c 2, d 1 — d 2 begrenzt. Die Stromschliefser jedes Streckenabschnittes sind neben einander geschaltet und durch die Leitungen 1 bis 4 mit den Schreibstiften a, b, c und d verbunden. Den Ruhezustand gibt das Merkzeichen unter O an. Der Stromlauf beginnt bei B + und fliefst über s 1, O, P, T nach B —.

Wird der Schienenstromschliefser, beispielweise b 1, befahren, dann ist der Kreis über b geschlossen, der Strom fliefst über B +, S, Erde, b 1, 2, b, P, T nach B —, wobei unter b das Merkzeichen entsteht. Nach Einleitung dieses Stromkreises bewegt der Magnet S seinen Anker. Hierdurch wird bei s 1 der Stromkreis für die Aufzeichnung des Ruhestriches unterbrochen und der Stromkreis der Meldevorrichtung über s 2 geschlossen, der über B +, S, s 2, F nach B — fliefst. Die Farbscheibe s wechselt und der Meldewecker schlägt an. Dieser Zustand bleibt während der Dauer der Zugfahrt über Stromschliefser b 1 bestehen. Erst wenn die letzte Achse des Zuges den Schienenstromschliefser b 1 verlassen hat, schliefst sich der Ruhekreis wieder selbsttätig, was am Entstehen des Ruhestriches unter O und am Farbwechsel der Scheibe zu erkennen ist. Dieser Vorgang findet beim Befahren des Schienenstromschliefsers b 2 statt. Also entstehen unter b nach einander zwei Striche und entsprechend im Ruhestriche unter O zwei ebenso lange Unterbrechungen, wonach die Fahrgeschwindigkeit in der beschriebenen Weise ermittelt werden kann.

Abb. 23.



Der Papierstreifen (Textabb. 23) zeigt die Merkzeichen der Einfahrt A 1/2, B 1/2, C 1/2. Der Schreibstift Z zeichnet selbsttätig Zeitabschnitte von 15 Minuten auf. Diese werden dargestellt für volle Stunden durch einen 18 mm langen und für die Zwischen-Viertelstunden durch einen 6 mm lang Strich. Der Überwachungstrom fliefst von den Zellen B über Leitung 5 und Zeitschliefser Z zum Stifte z, von hi durch das Papier P über die Triebwalze T zurück zu d Zellen B —.

Das Befahren eines Schienenstromschliefsers wird bei dies Einrichtung stets durch Farbwechsel einer Fallscheibe u Anschlagen einer Glocke gemeldet, doch ist diese Zusatze richtung nicht unbedingt erforderlich.

Das chinesische Bahnnetz und seine künftige Ausgestaltung.

V. J Baumann in München.

Der technische Beirat des Verkehrsministerium der chinesischen Republik, A. J. H. Charignon, hat eine Denkschrift über die chinesischen Eisenbahnen und den aufgestellten Bauplan veröffentlicht, über die P. Calfas*) berichtet.

I. Linien in Betrieb.

Die Länge der eröffneten Schienenwege Chinas (Zusammenstellung I) beträgt zur Zeit rund 10 000 km.

I. A) Linien in der Mandschurei.

Die Bahnen der Mandschurei haben politische wie strategische Bedeutung, da das Gebiet das Feld des Streites zwischen Rufsland und Japan ist.

Die Hauptstrecke ist die Linie Mandschuli — Kharbin — Wladiwostok mit 1528,5 km Länge (Textabb. 1). Sie wurde von der chinesischen Ostbahn-Gesellschaft gemäfs dem Vertrage vom 27. August 1896 zwischen der chinesischen Regierung und der Russo-chinesischen Bank gebaut und am 1. Januar 1901 eröffnet. Die Spur ist die russische von 1530 mm.

Die 212 km lange Bahn von Kharbin nach Kwang-scheng-tse ist ein Zweig von ersterer, sie wurde im Oktober 19 eröffnet. Der Verkehr auf diesen beiden Linien wurde sta durch die Entwickelung des transsibirischen Bahnverkehres b einflufst, auf der letztern hat er sich von 1906 bis 19 nahezu verdoppelt.

Die 128 km lange Linie Ki-schang, die von Kwang-schen tse, Schang-schun, nach Kirin führt, wurde 1910 auf Grun mehrerer Verträge zwischen China und Japan, deren erster Jahre 1905 am 22. Dezember in Peking unterzeichnet wur begonnen und 1912 eröffnet. Die Bedeutung dieser Eisenbal linie wächst, wenn sie westlich und östlich bis zum Mee verlängert wird, da sie dann eine unmittelbare Verbindung d innern Mongolei mit dem Meere bildet.

Die Bahnen zwischen Kwan-scheng-tse und Port Arth sind ein Netz von grofser Wichtigkeit. Im Frieden von Po mouth vom 29. August 1905 wurde festgesetzt, dafs di 827 km langen Linien nach Zustimmung der chinesisch Regierung in den Besitz Japans übergehen sollten. Nach d Vertrage von Peking vom Dezember 1905 wurde von Jap die südmanschurische Eisenbahn-Gesellschaft mit 200 Millione Yen gegründet, die auch mit dem Betriebe der Bahnlinie A-

*) Génie Civil 1916, Dezember, Band LXIX, S. 383.

ng—Mukden beauftragt wurde. Gemäfs Vertrag vom September 1907 erhielt Japan das Recht, das erforderliche lände für die Strecke zu erwerben. Die Arbeiten wurden durch erleichtert, dafs schon eine Schmalspurbahn von An-g nach Mukden aus der Zeit des russisch-japanischen Krieges tand. Die Bahn wurde 1912 eröffnet, die Baukosten be-gen etwa 48 Millionen ℳ.

Die Bahnen dieser sellschaft erzielten be-rkenswerte Einnah-n, die von 20,4 Mil-nen im Jahre 1907 1912 auf 41,5 Mil-nen ℳ stiegen.

B) Bahnen nördlich es Yang-tse-kiang.

Die 1180 km lange n von Peking nach kden war der erste fse von China erbaute ienenweg, in der ge sind die Zweige Peking nach Tung-an und die von -pang-tse nach Niut-wang und alle Ver-lungstrecken enthal-Die Baukosten betru-etwa 84 000 ℳ/km.

Die Brutto-Einnah-schwankten während letzten Jahre zwi-en 24 und 28 Mil-en ℳ, 1912 betru-sie rund 25 000 ℳ/-

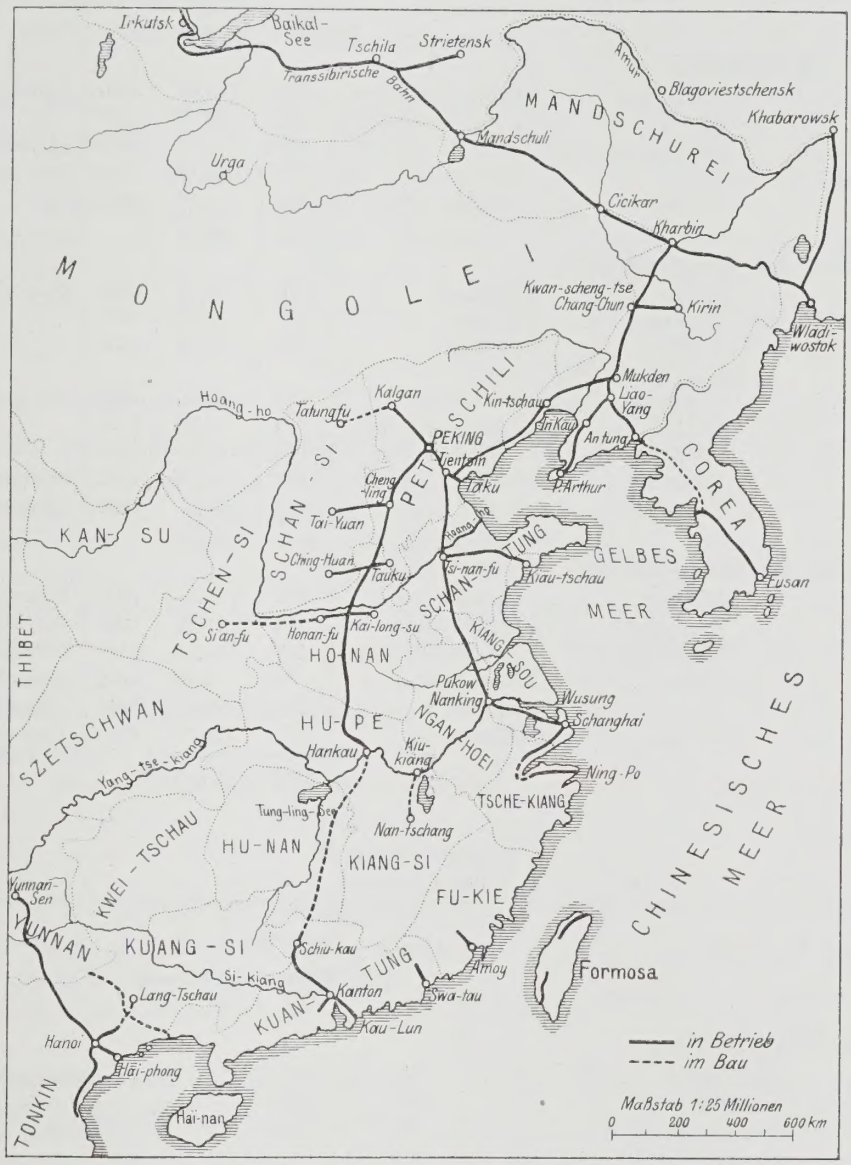
Dies ist die höchste er auf chinesischen nen erzielte Ein-ne.

Die 226 km lange n von Feng-tai, Pe-, nach Kalgan war erste von China ganz eigenen Mitteln er-e Bahnstrecke. Die Baukosten betrugen etwa 100 000 ℳ/km. Bahnbau macht den leitenden chinesischen Ingenieuren Ehre. Die Hauptstrecke von Feng-tai nach Kalgan wurde 9 eröffnet. Die Einnahmen sind bemerkenswert gut. Von 0 bis 1912 stiegen die Reineinnahmen auf 2,58 Millionen ℳ. 1914 ist die Fortsetzung bis Ta-tung-fu in Bau.

Die künftige Fortführung der Kalgan-Bahn in die Mongolei nach Sibirien ist von grofser Bedeutung für den trans-ischen Verkehr, denn sie stellt die unmittelbare Verbindung Peking über Urga, Kiachta zum Baikalsee her und kürzt Weg durch die Mandschurei um 1250 km ab. Kharbin und Peking werden dann etwa gleich weit von Moskau entfernt und in sechs bis sieben Tagen zu erreichen sein.

Die 1221 km lange Bahn Peking—Han-kau mit 127 km Zweiglinien kostete für die Hauptstrecke rund 151 Millionen ℳ. Sie wurde von der chinesischen Regierung abgelöst, die die Bahn seit 1. Januar 1909 betreibt. Die Einnahmen sind glänzend, 1912 wurde eine Verzinsung mit fast 9 % erzielt.

Abb. 1. Chinesische Bahnen in Bau und in Betrieb.



Der Zweig Schengting-fu—Tai-yuan-fu in Schan-si wurde 1907 fertig. Leider bedingte das Gelände hier die Anlage als Schmalspurbahn mit 21 ‰ Steigung, das wirtschaftliche Ergebnis ist daher nicht so günstig. Die Roheinnahmen sind regelmäfsig gestiegen, so dafs seit 1912 ein Gewinn erzielt wird.

Die Zweige von Tao-kau nach Tschinghuan-fu und von Kaifongfu nach Honan-fu haben geringere Bedeutung. Sie werden beide von der chinesischen Regierung betrieben und haben bislang nur Kosten verursacht. Besondere Erwähnung verdient das 453 km lange Netz Tsing-tau durch die Provinz Schantung nach Tsi-nan-fu. Es wurde erbaut, um den Anlagen in Tsing-tau ein wirtschaftliches Einfallstor nach China zu eröffnen. Sie ist von der Schan-tung-Eisenbahn-Gesellschaft erbaut und 1904 eröffnet. 394 km entfallen auf die Hauptstrecke, 59 km auf den Zweig nach Po-schan. Der Bau kostete 52,8 Millionen ℳ oder 117 000 ℳ/km. Die Bahn lieferte sehr günstige Erträgnisse, 1909 betrug die Verzinsung 6 %, 1912 7,5 %.

Eine der wichtigsten Bahnen dieser Gebiete ist die 1011 km lange von Tien-tsin nach Pu-kau, dazu kommen 78 km Zweiglinien. Diese von der chinesischen Regierung betriebene Strecke wurde sehr schnell, in etwa vier Jahren, gebaut und 1913 eröffnet, sie kostete etwa 160 Millionen ℳ.

I. C) Bahnen im Süden des Yang-tse-kiang.

Zu den wichtigsten Bahnen dieser Gebiete gehört die 550 km lange von Schanghai nach Nanking, deren Schlufs

1908, deren 17 km langer Teil von Schanghai nach Wusung schon 1898 eröffnet wurde. Die Baukosten betrugen 58 Millionen ℳ oder 102 454 ℳ/km. Der Betrieb ergab bisher sich stetig vermindernde Verluste.

Die Bahnen von Schanghai nach Hang-chow und v Ping-nang, Si-ling und Chu-chow sind weniger wichtig; A gaben darüber enthält Zusammenstellung I. Dasselbe gilt die kurze Strecke von Kanton nach Sam-shui, die 1902

Zusammenstellung I.

Bezeichnung der Bahnen: Übliche europäische Bezeichnung	Ausgang	Ende	Länge km	Baukosten Millionen ℳ	Eröffnung	Betrieb
Mandschurei						
Chinesische Ostbahn	Mandschuli	Pogranitsch-naya	1528	244,48	1900	Chinesische Ostbahn-Gesellschaf
„ „	Kharbin	Kwang-tscheng-tse	212	33,92	1901	„ „ „
Schang-Schun—Kirin	Kwang-tscheng-tse	Kirin	128	10,00	1912	Chinesischer Staat
Süd Mandschurische Bahn	„ „ „	Port Arthur	827	132,32	1902	Süd Mandschurische Gesellschaf
„ „ „	Antung	Mukden	304	47,84	1912	„ „ „
		Zusammen	2999	468,56		
Nördlich des Yang-tse-kiang						
Peking—Mukden	Peking	Mukden	1180	99,12	1906	Chinesischer Staat
Peking—Kalgan	Feng-tai	Kalgan	230	22,72	1909	„ „
Peking—Hankau	Peking	Hankau	1348	151,04	1905	„ „
Schansi—Railroad	Schentan-Schi-kia-tschwang	Tai-yuan-fu	243	38,4	1907	„ „
Peking—Syndicat	Tao-kan	Tsing-twa-tschen	150	11,92	1904	„ „
Kai-feng-Honan	Kai-feng	Honan-fu	186	32,80	1909	„ „
Schantung Bahn	Tsing-tau	Tsinan	453	52,88	1904	Schantung Eisenbahn-Gesellscha
Tientsin—Pukau	Tientsin	Pukau	1088	160,0	1912	Chinesischer Staat
		Zusammen	4878	568,88		
Südlich des Yang-tse-kiang						
Schanghai—Nanking	Wusung	Nanking	350	58,0	1908	Chinesischer Staat
	Schanghai	Hang-tschan	240	15,76	1909	Hu-hang-yung Gesellschaft
	Ping-siangki	Schu-tschan hun	113	10,24	1906	Chinesischer Staat
	Canton	Sam-schui	52	4,40	1902	Kwan-tung-Yueh-han Gesellsch
	„	Kau-lun	136	30,0	1911	Chinesischer Staat
Französische Gesellschaft	Hokan	Yunnan-fu	465	132,0	1910	Französische Gesellschaft für In-China und Yunnan
		Zusammen	1356	250,40		

Zusammenstellung II.

Bahnen in Bau.

Bezeichnung der Bahnlinien: Ausgang	Ende	Länge km	Baukosten Millionen ℳ	Eröffnung	Betrieb durch
Nördlich des Yang-tse-kiang					
Ta-tung-fu	Pu-tschan-fu	40	4,00		eine Gesellschaft der Provinz
Kalgan	Tatung-fu	180	12,96	1913	Chinesischer Staat
Honan-fu	Tung-kwan-ting	60	5,20		Lo-tung Eisenbahn-Gesellschaft
Tung-kwan-ting	Si-an-fu				
Tsing-kiang-fu	Yang-tschwang	11	2,00	1910	Sulu Eisenbahn-Gesellschaft
I-tschang	Wan-hsien	30	4,88		Schuan-Hau Eisenbahn-Gesellschaft
	Zusammen	321	29,04		
Südlich des Yang-tse-kiang					
Wu-hu	Ning-kan-fu	40	3,36		Au-hwei Eisenbahn-Gesellschaft
Kiu-kiang	Nantschang	120	4,48		Nan-tschen Eisenbahn-Gesellschaft
Sunning	Kongmun	60	5,60	1910	Sunning Eisenbahn-Gesellschaft
Kanton	Schiu-kau	230	49,60		Kwang-tung—Yueh-han Eisenba-Gesellschaft
Swatau	Schao-tschan-fu	40	6,32		Swatow Eisenbahn-Gesellschaft
Amoy	Schang-tschan-fu	28	4,40		Fukien Eisenbahn-Gesellschaft
Hang-tschan	Ning-po	252	20,96		Chekiang Eisenbahn-Gesellschaft
	Zusammen	770	94,72		

904 von einer amerikanischen Gesellschaft erbaut und 1905 on der chinesischen Regierung angekauft wurde. In dieser eit wurde auch mit dem Baue der Südstrecke der Bahn von anton nach Han-kau begonnen.

Die Bahn von Kanton nach Kow-lun, Hong-kong, wurde uf Vertrag zwischen der chinesischen Regierung und der British and Chinese Corporation« gebaut. Der englische Teil er Strecke ist 45 km, der chinesische 136 km lang Der nglische Teil war mit 560000 ℳ/km besonders teuer. Die ahn wird seit Ende 1911 betrieben, hat aber bislang nur osten verursacht.

Eine der wichtigsten Bahnen im Süden Chinas ist die on Ho-kow nach Yunnan-fu, meist als Yunnan-Bahn bekannt. e stellt die Verbindung zwischen der Provinz Yunnan und er französischen Kolonie Tonkin, mit Hanoi und dem Hafen ai-phong her. Die 465 km lange Bahn wurde von der Société française des Chemins de fer de l'Indo—Chine et du unnan« 1904 bis 1910 erbaut und wird von dieser Gesellhaft betrieben.

II. In Bau befindliche Bahnen.

Die Zahl der geplanten und in Bau befindlichen Bahnen nach Zusammenstellung II grofs, der Ausbau vieler, hauptchlich südlich des Yang-tse-kiang, litt jedoch durch die litischen Wirren der letzten Jahre. Sie mufsten nahezu alle tweder den Bau oder den Betrieb einstellen. Eine Ausnahme achen nur die Strecken von Canton nach Han-kau und die n Hang-tschan nach Ning-po.

A) Teilweise fertige Bahnen nördlich des Yang-tse-kiang.

Die wichtigste dieser Bahnen ist die von Kalgan nach -tung-fu. Die Arbeiten wurden 1910 begonnen und bis 11 fortgeführt. Trotz der vielfachen, namentlich wirtaftlichen Schwierigkeiten wurde die Endstation Ta-tung-fu eicht. Die Bahn ist etwa 180 km lang und kostete etwa 000 ℳ/km. Im Juni 1911 wurde eine Teilstrecke, 1913 Strecke bis Ta-tung-fu eröffnet. Sie hat gute Einnahmen ielt. Später soll die Linie bis Sui—Yüan—Ting fortgezt werden.

B) Teilweise fertige Bahnen südlich des Yang-tse-kiang.

Der Bau der ersten dieser Bahnen, die von Wu-hu nach ng-kau-fu, wurde vor kurzem begonnen, bislang sind 40 km gestellt.

Die Arbeiten an der 120 km langen Strecke von Kiung nach Nou-tschang konnten wegen Mangel an Mitteln ht beendigt werden, die Bahn ist deshalb noch nicht eröffnet.

Von der Strecke von Sun-ning nach Kong-mun sind 60 km Sun-ning gebaut und seit 1907 in Betrieb.

Die 230 km lange Bahn von Kanton nach Schiu-kau ist einer Gesellschaft der Provinz als Anfang der Linie von nton nach Han-kau gebaut.

Wichtig ist die 252 km lange Bahn von Hang-tschau nach ng-po in der Provinz Tsche-kiang, ein Teil dieser Bahn wurde 12 in Angriff genommen.

III. Angaben über die fertigen und geplanten Bahnen.

III. A) Fertige Bahnen.

Die mandschurischen Bahnen sind rund 3000 km lang, sie kosteten etwa 460 Millionen ℳ oder durchschnittlich 153 600 ℳ/km. Der Ertrag dieser Linien ist gut. Sie haben auch bedeutenden Einfluſs auf die staatlichen Beziehungen im fernen Osten ausgeübt.

Die Bahnen nördlich des Yang-tse-kiang sind 4878 km, südlich 1360 km lang. Sie haben 1440 mm Spur mit Ausnahme von 708 km der Bahnen Cheng-tai und Tien-Yueh mit 1000 mm Spur.

Alle Linien von erheblicher Länge haben starken und lohnenden Verkehr, auf der Bahn Hu-Ning genügt beispielsweise schon die Einnahme von Fahrgästen zur Deckung der Betriebkosten.

Die geplanten und begonnenen Bahnen werden erst genügenden Güterverkehr erreichen, wenn sie bis zu einem wichtigen Mittelpunkte des Handels oder einem Ausfuhrhafen durchgeführt sind; sie sind ertraglos, die Regierung bemüht sich, sie wirtschaftlich zu stützen.

Die einträglichsten Bahnen gehören dem Staate, er zieht aus ihnen seit einigen Jahren beträchtliche Gewinne. Charignon hebt beispielsweise hervor, daſs der Ertrag*) der sechs Hauptlinien von Peking nach der Mandschurei, nach Kalgan und nach Han-kau, von Schili-kia-tschwang nach Tai-yuan-fu, von Tao-kau nach Tsingh-wa-schen, von Shanghai nach Nankin von etwa 17,4 Millionen ℳ 1909 bis 1913 auf 28,5 Millionen ℳ gestiegen ist. Freilich genügen diese Gewinne nur eben zur Rückzahlung der fremden Gelder, sobald die Schuldentilgung beginnt; sie können also zur Entwickelung des Ausbaues des chinesischen Eisenbahnnetzes nur wenig beitragen.

III. B) Geplante Bahnen.

Um die Entwickelung zu fördern hat Charignon für die chinesische Regierung einen Bauplan aufgestellt, der den Bau und den Betrieb durch Gesellschaften vorsieht. Danach sollen alle in Betrieb oder Bau befindlichen Bahnen von den gegenwärtigen Eigentümern an eine bestimmte Zahl Gesellschaften übergehen. Diese sollen die Haupt- und Neben-Linien betreiben und jede die Entwickelung des Bahnbaues in einem bestimmten Gebiete fördern.

Diese Maſsnahme soll den Staat entlasten und nur seine Gewähr für Heranziehung fremden Geldes erforderlich machen.

Der gegenwärtige Zustand erscheint unzweckmäſsig und für den Staat lästig, die Gewinne der Erbauer umso höher, daher die Lasten des Staates umso gröſser werden, je höher der Preis des Baues getrieben wird, denn der Staat hat eine bestimmte Verzinsung der Anlagekosten zugesichert. Charignon schlägt vor, nur die Gewähr für eine bestimmte Roheinnahme auf 1 km zu übernehmen, wodurch ein Anreiz zu schnellem und billigem Bauen für die Gesellschaften geschaffen würde. Der Staat würde den Überschuſs erhalten, wenn die Einnahme die gewährleistete überschreitet.

Die geplanten Bahnen sind auf 21 Netze verteilt, über die Charignon nähere Angaben macht; die Verteilung er-

*) Gerechnet wird meist nach mexikanischem Dollar = rund 2,0 ℳ.

folgte mit Rücksicht auf die Ausbeutung, die namentlich durch die Überweisung je eines wirtschaftlich geschlossenen Gebietes an eine Gesellschaft erleichtert wird.

Die neuen Bahnlinien können ihrem Hauptzwecke nach in vier Gruppen eingeteilt werden.

1. Linien, die den Regierungsitz mit den Hauptstädten der Provinzen verbinden; diese sind Staatsbahnen.
2. Linien, die die grofsen Mittelpunkte des Handels oder Gewerbes verbinden; diese Handel dienenden Bahnen sollen hohe Gewinne abwerfen.
3. Zwischenstaatliche Bahnen, die China mit Europa und Indien zur Hebung des Handelsverkehres verbinden. Leider enthalten die Grenzprovinzen Chinas meist Wüsten oder Gebirge; diese Bahnen werden daher sehr hohe Kosten verursachen. Sie werden zuletzt gebaut werden.
4. Linien, die den Wert schwach bevölkerter Teile des Landes heben und der Landesverteidigung dienen sollen. Wegen ihres Baues wird sich China mit den Nachbarländern einigen müssen.

Wohl das wichtigste der 21 Netze ist das erste vom Tung-ling-See an die Westgrenze von Yunnan. Die Hauptstrecke war bereits 1913 Gegenstand eines Vertrages zwischen der chinesischen Regierung und dem englischen Hause Pauling und Co. Dieser Vertrag bezog sich auf die Teilstrecke von Schasi nach Kwei-yang. Diese Bahn ist sehr wichtig und wertvoll, da sie Peking in unmittelbare Verbindung mit den Hauptstädten von Kwei-tschau und Yunnan bringt und den Anschlufs an die Bahnen von Annam, Siam und Birma erleichtert. Die Länge des Netzes umfafst rund 3000 km mit 1440 mm und 1200 km mit 1000 mm Spur.

Das gleichfalls wichtige zweite Netz hat die Bahn von Kanton nach Hankau als Rückgrat, die teilweise in Betrieb ist. Sie verspricht hohen Gewinn, da sie drei der reichsten Provinzen durchzieht. Die Hauptstrecke ist 1766 km lang, die der Nebenlinien 780 km.

Das dritte Netz in Kwangsi und Yunnan dient Zwecken des Handels und des Schutzes der Südgrenze. Es umfafst 750 km Hauptbahn mit 1440 mm Spur und 1750 km Schmalspurbahn.

Das vierte Netz soll das mittlere Kwangsi und das südliche Kwang-tung, also den Süden Chinas mit den Küstengebieten einerseits und dem Sitze der Regierung anderseits verbinden.

Das sechste Netz umfafst die geplanten Bahnen aus der Provinz Fukien nach Hankau, etwa 1700 km mit 1440 mm Spur und 600 km Schmalspurbahn.

Das siebente Netz enthält die geplanten Linien zwischen Schanghai, Hankau und dem Süden der Provinz Kiang-si, wohl dem reichsten Gebiete in China. Die Hauptstrecke von Schanghai nach Hankau ist 860 km lang, die ganze Länge der Hauptbahnen wird 1550 km, die der Zweigbahnen 790 km betragen. Dieses Netz stellt die niedrigsten Baukosten und die höchsten Einnahmen in Aussicht.

Die Bahnen des achten Netzes verbinden Schanghai mit dem nördlichen Teile der Provinz Tsche-kiang und dem Nordwesten der Provinz Kiang-si. Die Hauptstrecke ist die von Schanghai nach Nantschang.

Das neunte Netz ist das von Schanghai—Nankin u dem Nordufer des Yang-tse, das elfte umfafst die Bahn von Han-kiang nach den Provinzen Schensi, Kan-su und de Westen von Szetschwan. Eine dieser Linien war bereits Gege stand eines Vertrages zwischen der chinesischen Regierung u der »Société belge des chemins de fer en Chine«.

Die in die 21 Netze geteilten, geplanten Bahnen werd China, wenn auch nicht vollständig, so doch vorläufig genüge befähigen, seine Bodenschätze zu heben und das Land n seinen Nachbarn in Verbindung zu setzen. Nach der Ferti stellung wird China auf 100 qkm 0,9 km Schienenweg h sitzen und 0,11 km auf 1000 Einwohner.

Die 1913 betriebenen Linien enthalten 9945 km, d 21 Netze 52316 km, also sind noch 42400 km zu bauen, v denen 6600 km Gegenstand von Verhandlungen und Verbin lichkeiten gegenüber verschiedenen fremden Gesellschaften g wesen sind, nämlich die Linien:

1.	Sin-yang-kau, Honan nach Wu-yi, Kiang-su	470 km
2.	Lung-tsin-yü-hai	1585 „
3.	Ta-tung-fu, Schansi nach Tscheng-fu, Szetschwan	1375 „
4.	Schasi, Hupeh nach Kwei-yang	900 „
5.	Hankau nach Itschang, Tschuangking und Tscheng-fu	1200 „
6.	Hankau nach Kanton	670 „
7.	Kirin nach Tu-men-kiang	400 „
	zusammen	6600 km

IV. Zusammenfassung.

Die Erfahrungen der letzten zwanzig Jahre haben gezei welche Erträgnisse die chinesischen Bahnen abwerfen könn Diese werden in dem Mafse zunehmen, in dem der Ausb des Netzes gemäfs dem Plane der Regierung fortschreit schon jetzt werfen einige Bahnen erhebliche Gewinne ab, a der Linie Peking—Mukden haben die Einnahmen bereits 40 der Anlagekosten erreicht, auf der Strecke Peking—Hank stiegen die Einnahmen von 10400 ℳ/km 1912 auf 26400 ℳ/k 1913. Die Einnahmen der Bahnen der Provinz Yunnan stieg in zwei Jahren um 200 %. Die kleinen Bahnen arbeit meist mit Verlust.

Die chinesische Regierung hat die Mehrzahl der mit chine schem Gelde gebauten Bahnen aufgekauft. Seit 1909 ka der Staat die mit fremdem Gelde gebauten Bahnen nicht me auf; diese Bahnen sollen die Grundlage für den Ausbau d Bahnnetze bilden, für deren Entwickelung der Staat frem Geld heranziehen will. Die chinesische Regierung ist so bereit, den Gesellschaften, die diese Bahnen bauen und b treiben, noch 5300 km der dem Staate gehörenden Bahn abzutreten und eine bestimmte Einnahme für 1 km zu gewä leisten.

Aus dem Gesagten geht hervor, wie umfangreich die B pläne der chinesischen Regierung sind, die Durchführung t nur mit fremdem Gelde, hauptsächlich europäischem, mögli

Wie weit die völlige Veränderung der staatlichen u wirtschaftlichen Verhältnisse des alten Europa durch den Kr

e Pläne der chinesischen Regierung beeinflussen wird, ist cht zu überschen, auch nicht, welchen Einflufs der vor kurzem folgte Abbruch der Beziehungen Chinas zu Deutschland unter m Drucke unserer Feinde auf die Beteiligung deutschen ldes bei der Verwirklichung haben wird. Es ist aber nicht erflüssig, bereits jetzt auf die Gefahr hinzuweisen, die sich s der aufserordentlichen wirtschaftlichen Erstarkung der iden in China hauptsächlich beteiligten Grofsmächte, Amerika d Japan, für unsere Stellung in China ergibt. Dieser Krieg hat letzten Endes seine Ursachen im Kampf um Absatz- und Rohstoff-Gebiete, ein kommender Krieg wird diese Grundlage des Streites noch viel unverhüllter hervortreten lassen. Schon heute zeigen Andeutungen in weiter Ferne die Ursachen eines fernen Krieges, des Kampfes um das reichste Rohstoffland der Welt. Ob dabei die Staaten des alten Europa gegen Japan und Amerika zu kämpfen haben werden, oder ob erst zwischen diesen beiden Anwärtern auf das chinesische Erbe eine Auseinandersetzung stattfinden wird, mufs die Zukunft lehren.

Steigtritte für hohe Bahnsteige.

Regierungsbaumeister **W. Geittner** in Weimar.

Die Steigtritte*) Textabb. 1 und 2 dienen zum Ersteigen r 0,76 m hohen Bahnsteige vom Gleise aus. Sie werden fertig gebogenen Flacheisen b und c eingelassen. Bleche d zum Sichern gegen Lockern sind vorgesehen. Die Stufen bieten durch

Abb. 1. Maßstab 1 : 12.

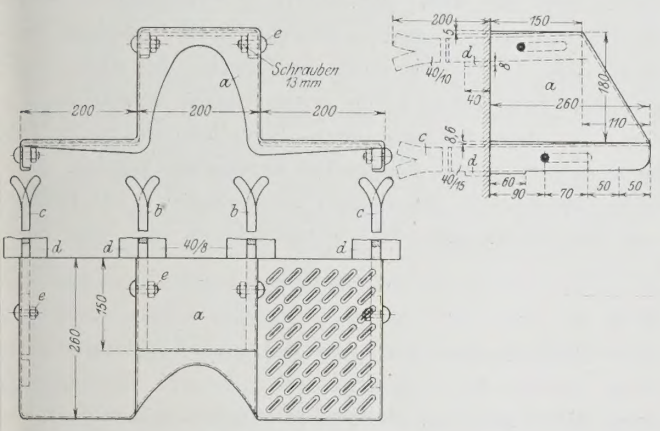
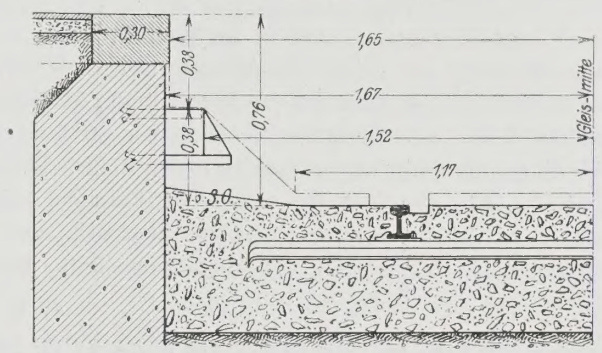


Abb. 2. Maßstab 1 : 30.



sammengesetzt geliefert, die Trittfläche besteht aus 4 mm rkem Riefelbleche a, in die Bahnsteigwände werden sie mit die Breite der Auftritte Sicherheit bei der Benutzung und nachträgliche dauerhafte Befestigung an vorhandenen Bahnsteigwänden, also die Möglichkeit des Anbringens da, wo der Betrieb sie grade erwünscht macht. Die Gestaltung der Steigtritte macht die Benutzung längs und quer zur Gleisachse gleich bequem.

*) D. R. G. M. 658541. Bezug von der Aktiengesellschaft für enbahn- und Militär-Bedarf in Weimar.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Grofsschiffahrtstrafse von Aschaffenburg bis Passau.*)

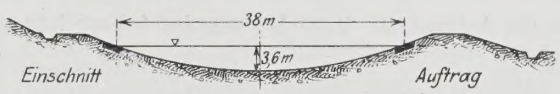
tmann, Zentralblatt der Bauverwaltung 1917, Heft 15, 17. Februar, S. 92, mit Abbildungen.)

Der bestehende Kanal von der Mündung des Main bis enbach wird von Preufsen und Bayern 1918 bis Aschaffenrg verlängert; nach einem Gesetzentwurfe der bayerischen atsregierung soll er bis Bamberg geführt und eine Grofsiffahrt-Verbindung zwischen Main und Donau geschaffen rden. Der 1836 bis 1846 erbaute Ludwig-Donau-Main-Kanal n nur Schiffe bis 127 t Tragfähigkeit tragen. Der neue sserweg soll diesem von Bamberg bis Nürnberg annähernd gen, wegen der Speisung aus dem Lech soll aber die alte ie zwischen Nürnberg und Kelheim verlegt werden. Der nal läuft von Nürnberg in südlicher Richtung über die Hochhe des Jura bei Stepperg zur Donau, von hier im Donaue teilweise als Seitenkanal bis Saal gegenüber Kelheim, oder gensburg, weiter auf der Donau zur Reichsgrenze unterb Passau. Das Speisewasser soll aus dem Lech oberhalb itingen der Scheitelhaltung über die Donau weg zugeführt den.

*) Organ 1917, S. 135.

Nach Durchführung des Mainkanales bis Aschaffenburg können Schiffe für 1500 t bis dort gelangen; der neuen Wasserstrafse wird das Schiff für 1200 t zu Grunde gelegt. Der muldenförmige Querschnitt (Textabb. 1) hat 38 m Spiegelbreite

Abb. 1. Querschnitt des Kanales. Maßstab 1 : 1000



und mitten 3,6 m Wassertiefe. In den Flufsstrecken sind 2,5 m Wassertiefe nötig, die auch in den Seitenkanälen geschaffen werden soll. Die freien Strecken der bayerischen Donau sollen aber vorläufig für 2 m bei Niedrigwasser ausgebaut werden, wie in Österreich und Ungarn, wo Schiffe für 1200 t während des gröfsten Teiles des Jahres voll beladen verkehren.

Auf dem Main und der Donau sollen Dampfer-Schleppzüge von je drei Kähnen verkehren, für den Kanal wird elektrische Treidelei geplant, für die das Lechwasser bei Stepperg den Strom liefert. Die Stufen der Wasserstrafse sollen durch Kammerschleusen überwunden werden, in den Flüssen für den

dreischiffigen Schleppzug, im Kanale für zwei Lastkähne. Die Schleusen mit grofsem Gefälle, das 10 m nicht übersteigen soll, werden mit Sparbecken ausgerüstet. Für den Kanal sind bei 5 Millionen t Jahresverkehr 11,6 cbm/sk Wasserbedarf angenommen, der für jede weitere Million t um 1,6 cbm/sk wächst. Die Speisung aus dem Lech ist für das Kraftwerk erheblich stärker vorgesehen. Die Donau-Seitenkanäle erhalten ihr Wasser ohne Beschränkung aus dem Strome. Bei 270 Fahrtagen und Tag- und Nacht-Betrieb können bis 12 Millionen t im Jahre bewältigt werden; für gröfsern Verkehr wären zweite Schleusen nötig.

Die Baukosten der 734 km langen Schiffahrtstrafse sin ohne die Kosten der Hafen- und Umschlag-Anlagen und d Liegeplätze zu 650 Millionen ℳ veranschlagt. Verzinsun Tilgung, Betrieb, Erhaltung und Treidelei kosten bei 5 Millionen Jahresverkehr 41,24, bei 10 Millionen t 42,35 Millionen ℳ die Einnahmen aus Gebühren und Treidelei sind bei 5 Millionen Jahresverkehr 17,41, bei 10 Millionen t 41,12 Millionen ℳ Die Frachtersparnis wird bei 5 Millionen t Jahresverkehr auf bei 10 Millionen t auf 18 Millionen ℳ geschätzt. Der we überwiegende Frachtvorteil entfällt dabei auf den Durchgang verkehr. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tieferlegung eines Strafsenbahntunnels unter dem Chikago-Flusse in Chikago.

(Schweizerische Bauzeitung 1917 I, Bd. 69, Heft 20, 19. Mai, S. 231, mit Abbildung)

Hierzu Zeichnung Abb 21 auf Tafel 27.

Die Erbauung eines neuen Empfangsgebäudes mit Unterführungen über den im Zuge der van Buren-Strafse in Chikago den Chikago-Flufs unterfahrenden zweigleisigen Strafsenbahntunnel bedingte die Tieferlegung einer Teilstrecke dieses Tunnels (Abb. 21, Taf. 27). Dabei wurden zunächst im Fufse der beiden Widerlager des alten Tunnelgewölbes aus Backstein und in dem angrenzenden Teile des Sohlengewölbes feste Eisenbewehrungen verankert und auf diesen die Balkenträger f die neue Tunnelüberdeckung gelagert. Nach Einbringung d Grobmörtels für diese gleichzeitig als Verstrebung zwisch den Widerlagern des alten Gewölbes dienende Deckplatte wurd längs deren Auflagern unter Entfernung des alten Sohle gewölbes zwei 1,8 × 1,8 m weite Stollen vorgetrieben, v denen aus diese Auflager durch Herstellung der neuen Wid lager in 3 m langen Abschnitten unterfangen wurden. Dara folgte ebenfalls in Abschnitten die Entfernung des Erdkern und die Einbringung des Grobmörtels für das neue Sohle gewölbe. B—s.

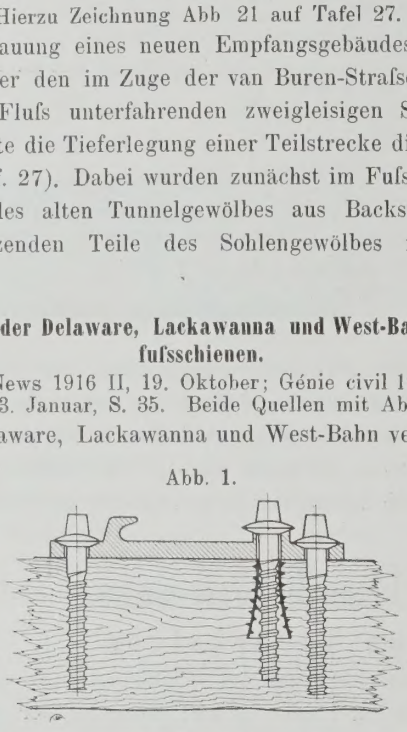
Oberbau.

Schienenstuhl der Delaware, Lackawanna und West-Bahn für Breitfufsschienen.

(Engineering News 1916 II, 19. Oktober; Génie civil 1917 I, Bd. 70, Heft 2, 13. Januar, S. 35. Beide Quellen mit Abbildung.)

Die Delaware, Lackawanna und West-Bahn verwendet ver-

Abb. 1.



suchweise auf Linien starken Verkehres den in Textabb. 1 dargestellten Schienenstuhl für Breitfufsschienen. Er besteht aus einer Stahlgufsplatte mit einer Hakenrippe zur Aufnahme e einen Randes des Schienenfufses und zwei Erhöhungen, a deren Mitte man Löcher für Schwellenschrauben bohrt, de Köpfe sich auf den andern Rand des Schienenfufses leg Der Schienenstuhl wird mit vier weiteren Schwellenschrau auf der Schwelle befestigt. Um Lockerung der Schwell schrauben zur Befestigung der Schiene auf dem Schienenstu zu verhüten, kann man die Löcher nach Thiollier u Lahkovski mit Schalenfuttern*) mit innerm und äufserm winde auskleiden. Statt der Schwellenschrauben zur Befestig des Schienenstuhles auf der Schwelle kann man auch Dur schrauben verwenden, deren Kopf man mit einem Bügel ge Losdrehen sichert. B—s

*) Organ 1913, S. 75; 1915, S. 54.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Die Anlagen für die Bekohlung der Lokomotiven.

(Verkehrstechnische Woche, Oktober 1916, Nr. 40/42, S. 365; November 1916, Nr. 46/48, S. 411. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel 27.

(Schluß von Seite 216.)

7. Hochbehälter.

Die Kohlen werden von einem Hubwerke mit Kraftantrieb in hoch stehende Behälter für mehrere Ladungen bis zum Tagesbedarfe und mehr befördert und fallen aus diesen in die Tender. Die Anlagen haben entweder ausschliefslich hoch stehende, oder auch Gruben-Behälter, oder Hochbehälter mit anschliefsender Brücke zum Verladen mit Hunden. Zum Heben dienen Förderbänder, senkrechte Aufzüge und Becherwerke.

Die ersten und gröfsten dieser Anlagen sind in Amerika entstanden*).

*) Organ 1913, S. 242.

a) Reine Hochbehälter.

a) Mit Förderband. Beispiel einer solchen An befindet sich auf Bahnhof Elizabethport der Zentralb von Neujersey (Abb. 26 und 27, Taf. 26). Der überda Hochbehälter aus Holz fafst 800 t Kohlen in vier Abteilen je einer Auslaufrinne an jeder Seite. Ein fünftes Abteil hält Sand. Die Kohlen werden aus einem Entladerumpfe zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Förderbändern vo 60 cm Breite mit 23° Neigung zum Hochbehälter gesch Die Abgabe der Kohlen wird durch einen »Füller«, einen und hergehenden Prefsstempel mit Kurbelantrieb gere Die im Querschnitte Abb. 27, Taf. 26 gestrichelte Erweiter ist einfach. Das quer zu den Gleisen stehende Gerüst kann beliebig viele Gleise bestreichen. Zum Fördern der Ko ist dann ein weiteres Band erforderlich.

β) Hochbehälter mit senkrechtem Aufzuge sind ch Holmen auf Bahnhöfen der Pennsylvania-Bahn errichtet. bb. 28 bis 30, Taf. 26). Der Turm mit dem Hochbehälter igibt zwei senkrechte Schächte, in denen sich Fördergefäfse sonderer Bauart auf und ab bewegen. Die Behälter haben untern Ende zwei Klappen, deren Klinken ein Anschlag obern Ende des Schachtes löst, worauf die Kohlen über nun als Rutschen dienenden Klappen gleiten; beim Niederhen des Behälters schliefsen die Klappen von selbst. Der chbehälter deckt drei Lokomotiv- und ein Kohlen-Gleis, ter dem der Entladerumpf liegt. Die Leistung der Anlage trägt bei 1,75 t Inhalt der Behälter und 60 Hüben in der nde 100 t.

γ) Hochbehälter mit Becherwerk. Am häufigsten das Becherwerk zur senkrechten Förderung der Kohlen gewandt. Eine der gröfsten Anlagen in St. Louis ist in b. 31, Taf. 26 dargestellt. Der Hochbehälter fafst 1000 t, durch zwei Becherwerke für je 1000 t st zugeführt werden. e Anlage deckt neun Gleise, von denen zwei der Zufuhr, ben zum Bekohlen dienen. Die ersteren sind mit vier Entlerümpfen für Kohlen und einem für Sand ausgerüstet. Gröfsere hlenstücke werden in einem Brecher unter dem Entladempfe zerkleinert. Sieben Lokomotiven können zugleich mit hle, Sand und Wasser versorgt und entschlackt werden. Asche d Schlacke werden durch ein zweites Becherwerk in einen sondern Hochbehälter gebracht und von da in Güterwagen gelassen.

Zum Messen der Abgabe dienen Vorrichtungen verschiedener sführung, je nachdem Raum oder Gewicht festgestellt werden l; letzteres ist häufiger. Dazu wird entweder der ganze chbehälter oder ein Teil mit einer Wägevorrichtung in Verdung gebracht.

Bei der beschriebenen Anlage in St. Louis befinden sich ter dem Hochbehälter dreizehn kleinere Taschen von je 15 t halt mit aufklappbaren Rutschen. Jede Tasche hängt an ier selbst schreibenden Wägevorrichtung.

Bei einer andern Ausführung in Drayton an der Nordzifik-Bahn sind die Hochbehälter mit Rundeisen am Holzrüste aufgehängt und zwar unter solchem Winkel zur Senkchten, dafs ein wagerechter Druck gleich 10 % der Last f einen dahinter liegenden Balken ausgeübt wird, der das wicht mit Übertragung durch Prefswasser an einem Zeigerrke anzeigt. Diese Wägevorrichtungen sind einfach und inen Stöfsen ausgesetzt, daher zuverlässig, haltbar und ohne nflufs auf die Dauer der Bekohlung.

Ähnliche Anlagen sind von der Chikago und Alton-Bahn heitlich auf allen Lokomotivbahnhöfen der Strecke von Chikago Kansas City errichtet. Je nach der Lage und Wichtigkeit r Bahnhöfe sind entweder zwei Hochbehälter von je 70 t t je einem Behälter für Asche und Sand nach Abb. 32, Taf. 26, er nur ein Hochbehälter für Kohle vorgesehen. Jeder Kohlenhälter steht auf einer Wage; Zugang und Abgang werden bsttätig dreifach auf Zettel gedruckt, für den Lokomotivrer, den Wärter der Anlage und den Aufsichtbeamten. r Bedienung ist für Tag- und Nacht-Schicht nur je ein Mann forderlich. Bemerkenswert sind die Rutschen, die geschlossene Köpfe haben, damit die Kohle nicht über den Tender hinausfällt, und am obern Ende einen Bogenverschlufs der Füllöffnung.

Die erste Anlage dieser Art in Deutschland ist auf dem Bahnhofe Grunewald *) 1906 für 150 t Tagesleistung ausgeführt (Abb. 33, Taf. 26). Der Hochbehälter für 300 t wird durch ein Schaukel-Becherwerk gespeist. Die Kohlenwagen werden auf einer mit Prefswasser betriebenen Kippbühne in den Entladerumpf entleert. Ein Rost über der Öffnung des Rumpfes hält die grofsen für die Becher nicht geeigneten Kohlenstücke zum Zerkleinern zurück.

Das bei Becherwerken stets erforderliche Zerkleinern der Kohlen ist wegen der Herabsetzung des Heizwertes von Nachteil. Der Hochbehälter besteht aus Eisenfachwerk mit Platten aus bewehrtem Grobmörtel, der Boden aus starken Eisenblechen ist unter 40° gegen die Wagerechte geneigt und läuft in zwei Trichter aus, an die sich die Entnahmevorrichtungen ansetzen. Durch einen Schieber vom Trichter getrennt, bilden sie rechteckige Mefsgefäfse für 1,0 und 0,5 t, die je an einem Drehkrane aufgehängt und unten mit Bogenverschlufs versehen sind. Durch die abwechselnde Handhabung dieses Verschlusses und des obern Schiebers, Entleeren und Füllen dieses Entnahmegefäfses, geht Zeit verloren. Die Versorgung einer Lokomotive mit 5 t nimmt 2 min und zwei Mann in Anspruch.

Eine zweite ähnliche Anlage ist 1912 in Mülheim, Ruhr, errichtet, der Hochbehälter fafst jedoch nur 8 t, die Becherkette fördert stündlich 10 t, das Entnahmerohr hat 0,5 t Inhalt.

b) Hoch- und Untergrund-Behälter.

Neuere Anlagen nach Plänen der in Amerika seit zwanzig Jahren bestehenden Hunt-Gesellschaft sind in Saarbrücken **), Antwerpen und München ziemlich gleich errichtet. Die unterirdischen Behälter haben zu beiden Seiten des Eisengerüstes nach dem Gerüste zu geneigte Böden, unter denen sich in der ganzen Längsachse ein begehbarer Kanal für die Becherkette und den Füller hinzieht. Die Sohle liegt 6,5 m unter SO. Durch 16 Öffnungen mit Füllklappen in den Seitenwänden des Kanales gelangt die Kohle selbsttätig durch den Füller in die Becher. Der Untergrundbehälter fafst 1000 t, der Hochbehälter in Saarbrücken 200 t. Der Inhalt der Hochbehälter soll tunlich für eine Nacht ausreichen, damit die Förderkette nachts aufser Betrieb gesetzt werden kann. Die abzugebenden Kohlen gehen durch eine Mefstrommel, die von Hand oder elektrisch getrieben wird und in jeder Hälfte 200 kg fafst. In 10 min können damit 6 t Kohle abgegeben werden. Zum Entladen der Kohle in die Grube werden zweckmäfsig Trichterwagen verwendet. Die Anlage in Antwerpen hat etwas andere Abmessungen und eine andere Mefsvorrichtung, die auch das Mischen von Fett- und Mager-Kohlen in bestimmtem Verhältnisse gestattet.

c) Hochbehälter mit Querbrücke.

Unbegrenzt erweiterungsfähig sind neuere Anlagen in Amerika, bei denen nach Abb. 34, Taf. 26 mit dem Hochbehälter eine Brücke quer über den Lokomotivgleisen verbunden ist. An der Brücke hängt, meist mit Wägevorrichtung, eine Tasche über jedem Gleise, die mit Hunden aus dem Hochbehälter gespeist

*) Organ 1905, S. 236.

**) Organ 1901, S. 10.

wird. Hier ist mehr Bedienung nötig, als bei Anlagen nach 7 a) und b), aber die Anordnung der Zufuhrgleise ist unabhängig von der Lage der Lokomotivgleise.

8. Feste Rahmenkräne.

Ein fester Rahmenkran ist nach Abb. 1, Taf. 27 in Hannover-Ost über zwei Lokomotivgleisen errichtet. Die Bekohlung geschieht ebenso mit denselben Hunden, wie bei festen Kränen ohne Bühne. Der Rahmenkran ist dann einem Drehkrane vorzuziehen, wenn Kohlenlager zu beiden Seiten des Lokomotivgleises liegen. Hub- und Fahr-Werk der Katze werden bei der Anlage in Hannover elektrisch betrieben und von einem Führerhause aus gesteuert. Eine Einrichtung zum Beseitigen der Asche nach Keller ergänzt die Anlage.

9. Fahrbare Rahmenkräne.

Gröfsere Bedeutung haben die fahrbaren Verladebrücken, die seit 1902 im Gebrauche sind. Wegen ihrer Verbreitung in Deutschland hat man sie im Gegensatze zu den aus Amerika kommenden Hochbehältern wohl »deutsche« Bekohlungsanlagen genannt.

a) Rahmenkräne ohne Bunker.

Die erste Anlage*) dieser Art entstand 1902 in Mannheim (Abb. 2 und 3, Taf. 27). Der Kran bestreicht ein Kohlenlager von 100 m Länge und 6,0 m Breite. Die Katze mit dem Greifer kann auf Auslegern unmittelbar über die Tender fahren und vom Lager, wie vom Wagen Kohlen abgeben. Die Erfahrungen mit diesem Versuche waren so günstig, dafs gleich darauf viele solcher Anlagen mit verschiedenen Verbesserungen entstanden. Da Tenderlokomotiven mit dem Greifer nicht gefüllt werden konnten, ist auf dem Verschiebebahnhofe in Karlsruhe (Abb. 4 und 5, Taf. 27) ein verschiebbarer Trichter vorgesehen, der bei Bekohlung einer Tenderlokomotive über die Kohlenöffnung geschoben wird, sonst seitwärts hängt. Die Wage befindet sich bei diesen Anlagen auf der Katze. Eine Anlage ähnlicher Bauart in Niederschöneweide-Johannisthal hat ebenfalls einen beweglichen Trichter für die Bekohlung von Tenderlokomotiven, die Wage ist hier mit dem Krane verbunden, so dafs sie zwar geschont wird, der Greifer aber immer erst zur Wage fahren mufs, bevor er in den Tender entleert werden kann.

b) Rahmenkräne mit Bunkern.

Die Bekohlung geht bei derartigen Anlagen wesentlich schneller vor sich, da die Bunker zwischen den Entnahmen von den Greifern gefüllt werden können. Der Greifer braucht nachts nicht zu arbeiten, wenn der Inhalt der Bunker für eine Nacht ausreicht; so wird an Lohn gespart und das Kraftwerk zur Zeit des gröfsten Lichtbedarfes nicht belastet. Die erste Anlage dieser Art wurde 1903/04 in Frankfurt a. M. geschaffen (Abb. 6 und 7, Taf. 27). Der Kran deckt das Lager und zwei Zufuhrgleise für die Kohlen. Die Ausleger überragen je ein Lokomotivgleis und eine Reihe von Bunkern auf Eisengerüsten. Die Katze läuft mit überhängendem Greifer auf den Fahrbahnträgern, die auf jeder Seite des Lagers eine Wage tragen. Hierdurch wird der Nachteil einer beweglichen Wage und Zeitverlust durch besondere Fahrten zu nur einer festen Wage vermieden. Von den Bunkern haben zehn je 1, siebzehn je 2,5 t Inhalt. Die Rutschen sind mit Gegengewicht versehen und verschliefsen für gewöhnlich den Bunker selbs tätig. Sie werden von der Lokomotivmannschaft bedie Diese Anlage hat den Nachteil, dafs alle Gleise stumpf endige durchgehender Verkehr ohne gegenseitige Behinderung d Lokomotiven daher nicht möglich ist.

Eine ähnliche Anlage mit langem Ausleger nur an ein Seite des Kranes hat der Bahnhof Wahren*) aufzuweise Um lästige Fahrbewegungen des schweren Kranes nach Mö lichkeit einzuschränken, sind hier die Bunker fahrbar gemac

Bei der 1910 erbauten Anlage des Verschiebebahnhof Dortmund**) wird die Querbewegung des Kranes erspa da 48 Bunker für 2,0 und 1,0 t in mehreren Gruppen ang ordnet wurden (Abb. 35, Taf. 26). Die Kästen ruhen a Sockeln aus Grobmörtel, die nicht, wie eiserne Gerüste, dur die Schwefeldämpfe aus der daneben ausgeworfenen glühend Schlacke und Asche angegriffen werden; fast dieselbe Anla steht auf dem Hauptbahnhofe in Dortmund. Eine Anlage Köln-Eifeltor unterscheidet sich von den besprochenen nur dur die Anordnung der Bunker über den beiden Lokomotivgleis Die Rutschen sind ausziehbar angeordnet, um sie zur Schonu der Kohlen und Verringerung des Kohlenstaubes tief herun führen zu können. Durch Ziehen an einem zweiten Gri wird die Verschlufsklappe des Bunkers geöffnet. Jeder Bunk fafst 1,5 t.

c) Rahmenkräne mit Hochbehältern.

Zwei Hochbehälter von je 23 t Inhalt sind statt mehre kleiner Bunker 1908 auf dem Verschiebebahnhofe Mannhe eingebaut***). Die abgegebene Kohlenmenge wird durch ei dreiteilige, von Hand getriebene Mefstrommel bestimmt, die 275 kg abgibt. Zum Verladen von 1 t sind etwa 5 min erfordl lich. Zur Verkürzung dieser Zeit kann der ganze Behälter, v bei den amerikanischen Hochbehältern, auf eine Wage gest werden. Dies ist gelegentlich des Umbaues einer Anlage Altona berücksichtigt (Abb. 8 und 9, Taf. 27). Die V ladebrücke, die nur einen Teil des Kohlenlagers bestreicht, lä auf der einen Seite auf niedrigen gemauerten Pfeilern, auf d andern auf einer erhöhten Bahn auf eisernen Stützen. Auf d Kranbrücke fährt statt der Katze ein leichter Drehkran t langem Ausleger, der allein schon einen grofsen Teil des Lag erreicht, ohne dafs die Kranbrücke bewegt wird. Letztere ka auch erheblich niedriger sein, als bei den anderen Ausführung bei denen die Katze mit dem Greifer über die Hochbehäl hinweggehen mufs.

Die Bauart der Hochbehälter ist neu. Unter den v Behältern von je 25 t Inhalt läuft ein Abgabegefäfs für t mit einer Wage. Es ist für den Tender auch rechtwinkelig u den Gleisen beweglich (Abb. 9, Taf. 27 gestrichelt). Die Tas hat Bogenverschlufs, die Rutsche kann zur Einschränkung r Fallhöhe verlängert werden. In 3 min sollen 4 t Kohlen d 1 t Prefskohlen aus dem letzten Hochbehälter verladen wer n können. Zu beiden Seiten der Hochbehälter sind kleine Kohl-

*) Organ 1903, S. 113.

*) Organ 1916, S. 55.
**) Organ 1912, S. 311.
***) Organ 1910, S. 250.

ger mit Drehkränen als Ersatz bei Betriebstörungen ange-dnet.

Die Vorteile der Anlagen mit Rahmenkränen sind: Decken nes grofsen Lagers, Möglichkeit, das Lager an jeder Stelle zugreifen, daher Verhüten von Selbstentzündung, leichte Ver-tzbarkeit bei Umbauten, Möglichkeit, auch Asche und Schlacke verladen; ein Nachteil ist das schwierige Einsetzen des eifers in die Wagen oder die Löschgrube wegen Gefahr für mindestens zwei Mann starke Bedienung und der Beschädigung r Wagen. Der Greifer ist für kleine und weiche, weniger grobe, harte Stückkohle zu gebrauchen.

10. Bewegliche Drehkräne mit Greifer.

Auf Bahnhof Frintrop*) ist ein fahrbarer Drehkran verwendet, der die Kohlen aus den Wagen des Nachbargleises in das Lager, die Lokomotive oder die hochliegenden Bunker befördert (Abb. 10, Taf. 27). Er wird elektrisch betrieben und hat 2,5 m Spur, kann jedoch mit Achsen für Regelspur versehen und dann beliebig versetzt werden. Die 20 Bunker liegen sich paarweise gegenüber und fassen je 1,25 t. Eine Wage ist nicht vorhanden, die abgegebene Kohlenmenge wird nach Greiferfüllungen geschätzt. Auch Asche und Schlacke werden mit dem Greifer verladen. Die Beweglichkeit des Kranes ist ein grofser Vorzug dieser Anlage, die ähnlich auch auf Bahnhof Oberhausen besteht. A. Z.

*) Organ 1913, S. 397.

Maschinen und Wagen.

+ D. IV. T. F. G - Lokomotive der Baltimore und Ohio-Bahn.

ilway Age Gazette 1916, Juli, Band 61, Nr. 4, Seite 145. Mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 14 auf Tafel 27.

Fünfzehn Lokomotiven dieser Bauart wurden von Baldwin iefert; sie werden auf dem Cumberland-Zweige verwendet t östlich 24, westlich 22,8 ‰ steilster Steigung. Der Ver-ir ist stark, hauptsächlich der an Kohlenzügen. Die früher nutzten 1 E 1-Lokomotiven verkehren jetzt auf Strecken mit chen Steigungen. Der Langkessel besteht aus vier Schüssen, zweite Schufs ist kegelig, der Durchmesser wächst von 86 mm im ersten Schusse auf 2 540 mm am Krebse. Der rchmesser des ersten Schusses, die Anzahl der Heizrohre l die Hauptmafse der Feuerbüchse gleichen denen der 1 E 1-komotive, die Länge der Heizrohre ist um 305 mm auf 15 mm erhöht, die Verbrennkammer 813 mm länger und die izfläche um 24,43 qm grösser. Der Überhitzer ist wieder von Schmidt, seine Heizfläche aber um 8 qm vergrösert. r Rost und die Ausrüstung des Führerhauses sind bei beiden komotiven gleich, die Beschickung des Rostes erfolgt bei den mechanisch nach Street.*) Die Verbrennkammer ist 24 mm tief, das vordere Ende ihrer Decke durch drei Reihen nbarer Anker**) nach Baldwin abgesteift. Bewegliche hbolzen wurden in grofsem Umfange verwendet. Die Ver-lungen des zweiten Schusses mit dem dritten und des ten mit der Krebsplatte und dem Feuerkastenmantel sind ifach genietet. Die Bleche des dritten und vierten Schusses l 26,5 mm stark. Die „Security"-Feuerbrücke ruht auf f 76 mm weiten Siederöhren, die den Boden der Verbrenn-mer mit der Rückwand der Feuerbüchse verbinden; der sserumlauf unter der Verbrennkammer wird durch diese rdnung gefördert. Der Sattel der Hochdruck-Zilinder und beiden Kesselträger über den vorderen Rahmen sind mit Langkessel verbolzt, verstärkende Bleche mit ihm vernietet. se, sowie Bolzen und Niete sind durch elektrische Schweifsung ichtet.

Zur Dampfverteilung haben die Hochruckzilinder Kolben-eber, die Niederdruckzilinder entlastete Flachschieber von en erhalten. Die Körper der Kolbenschieber bestehen aus seisen, die Böden aus schmiedbarem Gufseisen, die die Dicht-ringe aufnehmenden Ringe und diese selbst aus Hunt-Spiller-Metall, das auch zum Ausbüchsen der Zilinder und Kolbenschieberkasten verwendet ist. Der Sattel der Hochdruckzilinder besteht aus zwei über einander liegenden, in Flufseisenformgufs hergestellten Teilen, die durch Keile verbunden sind. Der untere nimmt in einer Höhlung das Kugelgelenk des hintern Endes des Verbinderrohres auf. Die Niederdruckzilinder sind in der Längenmitte der Lokomotive mit einander verbolzt, ihre Achsen liegen 1 : 39 nach hinten geneigt. Als Steuerung wurde die von Walschaert gewählt, zum Umsteuern dient die Kraftumsteuerung von Ragonnet*), ein Anfahrventil von Baldwin liegt in einem Rohre, das von einem der Dampfrohre für Hochdruck zu dem hintern Ende des Verbinderrohres führt

Die Hochdruckkolben haben Kastenform und sind aus Hunt-Spiller-Metall in einem Stücke gegossen, die Niederdruckkolben in Scheibenform aus Flufseisen; letztere sind mit aufgegossenen Ringen für die Dichtringe versehen Die Kolbenstangen gehen nicht durch; sie, die Triebzapfen und die unmittelbar angetriebenen Achsen bestehen aus Chromnickelstahl. Die 267 mm starken Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achsen sind nach Cole 406 mm lang.

Auf dem vordern Triebgestelle ruht der Kessel an zwei Stellen auf einem Träger, der mit einem 16 mm starken Gleitschuhe aus Messing versehen und in den Abb. 12 bis 14, auf Tafel 27 dargestellt ist. Die Träger bilden eine kräftige Querversteifung, da sie mit dem obern und untern Barren der Hauptrahmen verbolzt sind. Mit dem hintern Kesselträger sind die Bremszilinder für die Bremse des vordern Triebgestelles verbunden.

Damit die Lokomotiven Gleisbogen von 79,9 m Halbmesser durchfahren können, haben die Spurkränze der vorderen und hinteren Räder jedes Gestelles 25 mm Spielraum, die übrigen Räder 19 mm.

Der Tender zeigt Vanderbilt-Bauart, die Räder bestehen aus geschmiedetem und gewalztem Stahle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser, Hochdruck d	660 mm
» , Niederdruck d_1 . . .	1041 »
Kolbenhub h	813 »

*) Organ 1913, S. 40.
**) Organ 1916, S. 172, Abb. 2.

*) Organ 1914, S. 32.

Durchmesser der Kolbenschieber der Hochdruckzilinder	356 mm
Kesselüberdruck p	14,76 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	2286 mm
Feuerbüchse, Länge	3359 »
» , Weite	2438 »
Heizrohre Anzahl	269 und 48
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 mm
» , Länge	7315 »
Heizfläche der Feuerbüchse	36,51 qm
» » Heizrohre	505,65 »
» » des Überhitzers	131,45 »
» » im Ganzen H	673,61 »
Rostfläche R	8,19 »
Durchmesser der Triebräder D	1473 mm
» » Laufräder	838 »
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast G_1	209,79 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	220,27 »
Betriebgewicht des Tenders	93,62 »
Wasservorrat	45,42 cbm
Kohlenvorrat	18,14 t
Fester Achsstand	4725 mm
Ganzer Achsstand	15342 »
» » mit Tender	26651 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75\ p \frac{(d^{em})^2\ h}{D} =$	53230 kg
Verhältnis H : R =	82,2
» H : G_1 =	3,21 qm/t
» H : G =	3,06 »
» Z : H =	79 kg/qm
» Z : G_1 =	253,7 kg/t
» Z : G =	241,7 »

—k.

2 C 1 . H . T . ┌. S-Lokomotive der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn.

(Railway Age Gazette 1915, April, Band 58, Nr. 15, Seite 793. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel 27.

Die von Baldwin gebaute Lokomotive war auf der Panama-Weltausstellung in St. Franzisko ausgestellt, der Entwurf wurde durch die Eigentümerin und die Bauanstalt gemeinsam ausgearbeitet. Seit Jahren waren ┌. S-Lokomotiven nicht mehr beschafft. Der höchste Triebachsdruck wurde auf 26,3 t festgesetzt, die Einzelteile sollten, soweit möglich, gegen die gleichartigen der vorhandenen Lokomotiven auszuwechseln sein.

Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, der mittlere ist nach oben abgeböscht, der Haupt- und der Hülfs-Dom, dieser über einer Einsteigöffnung von 406 mm Durchmesser, sitzen auf dem dritten Schusse. Der äufsere Kesseldurchmesser steigt von 2032 mm im ersten auf 2286 mm im dritten Schusse.

Der Kessel ist für Ölfeuerung eingerichtet, die Stehbolzen sind aber derart angeordnet, dafs eine auf Siederohren ruhende Feuerbrücke nachträglich eingebaut werden kann, wenn zur Feuerung mit Kohlen übergegangen werden müfste. Das Feuerloch hat nach aufsen geflanschte, durch Kupferstreifen gedichtete Naht, die zweiflügelige Feuertür zeigt die Bauart O'Connor. Bewegliche Stehbolzen sind im Krebse, in d Seitenwänden und in der Rückwand der Feuerbüchse verwend auch die ersten vier Reihen Deckenstehbolzen sind beweglic Der Überhitzer von Schmidt hat 40 Glieder, der Regler der von Chambers. Die Zilinder sind von kräftiger Ba art, die Dampfkanäle reichlich weit und alle Schraubenbolz des Sattels mit Gegenmuttern versehen. Zur Dampfverteilu dienen Kolbenschieber und Baker-Steuerung*), zum U steuern ist die Kraftumsteuerung von Ragonnet**) v gesehen.

Jeder Hauptrahmen besteht aus zwei 127 mm stark aus Stahl gegossenen Teilen, die hinter den Lagern der letz Triebachse durch 18 wagerechte, 29 mm starke Bolzen u zwei senkrechte Keile verbunden sind.

Kräftige Querrahmen verbinden die Hauptrahmen. zwischen den Gleitbahnträgern liegende Querversteifung ist kräftiges Gufsstück aus Stahl; es erstreckt sich auf die ga Höhe der Achslagerführungen der ersten Triebachse und di zur Lagerung der Bremswelle der Triebachse. Der zum schlusse der Steuerungen dienende Querrahmen liegt zwisc den Führungen der Lager der ersten und zweiten Triebac und ist mit den oberen Barren der Hauptrahmen auf gröfs Länge verbunden. Ein ähnlicher Querrahmen liegt zwisc der zweiten und dritten Triebachse, er trägt Kesselstützblec Der zwischen die Verbindungstellen der beiden Teile je Hauptrahmens gespannte Querrahmen ist ein kräftiges G stück, das das Vorderende der Feuerbüchse stützt und Zapfen der Deichsel des hintern, einachsigen Drehgestelles nimmt. Die Lagergehäuse der Triebachsen sind in Flufsei formgufs hergestellt und an den Gleitflächen mit Bronzeschu versehen, die Lagerschalen bestehen aus Bronze, die Führsch und Stellkeile aus Gufseisen. Die Spurkränze der unmittel angetriebenen Achse werden geschmiert. Das hintere, achsige Drehgestell nach Rushton hat Aufsenlager, der Rah des vordern zweiachsigen Drehgestelles ist aus Formstücke Flufseisengufs gebildet.

Der Tender hat zwei dreiachsige Drehgestelle der »C monwealth«-Bauart, die die Atchison, Topeka und Santa Bahn bei einer grofsen Anzahl Tender im Fahrgastverke verwendet.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zilinderdurchmesser d	660 m
Kolbenhub h	660
Durchmesser der Kolbenschieber	406
Kesselüberdruck p	14,06
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	2032 m
Feuerbüchse, Länge	2896
» , Weite	2140
Heizrohre, Anzahl	244 und 40
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 m
» , Länge	6401
Heizfläche der Feuerbüchse	21,55 q
» » Heizrohre	391,20

*) Organ 1910, S. 166.
**) Organ 1914, S. 32.

Heizfläche des Überhitzers	91,04 qm
» im Ganzen H	503,79 »
Rostfläche R	6,20 »
Durchmesser der Triebräder D	1854 mm
» » Laufräder vorn 870, hinten	1270 »
Triebachslast G_1	78,27 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	130,95 »
» des Tenders	98,57 »
Wasservorrat	37,85 cbm
Ölvorrat	12,49 »
Fester Achsstand	4166 mm
Ganzer Achsstand	10744 mm
» » mit Tender	21774 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	16352 kg
Verhältnis H : R =	81,26
» H : G_1 =	6,44 qm/t
» H : G =	3,85 »
» Z : H =	32,46 kg/qm
» Z : G_1 =	208,92 kg/t
» Z : G =	125,25 »

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

Siegwart-Sockel für Stangen elektrischer Leitungen.

Burri, Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 24, 9. Dezember, S. 280. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel 24.

Abb. 4 bis 7, Taf. 24 zeigen den von der Siegwart-lken-Gesellschaft in Luzern hergestellten, geschützten Sockel Stangen elektrischer Leitungen. Er besteht aus einem stark wehrtem Grobmörtel, an dem die Stange in einer Rinne mit ei verzinkten Bändern befestigt wird. Die beiden Flächen ser Rinne laufen rechtwinkelig gegen einander, so dafs sich r Sockel verschiedenen Stangendurchmessern und Unregel-ifsigkeiten im Wuchse der Stange gut anpafst; diese Schmieg-nkeit wird noch durch Verwendung verschieden grofser nder erhöht. Überdies wird die Bearbeitung des Landes gen der Abrundung des Sockels weniger gestört, als bei nlichen, bedeutend mehr Platz beanspruchenden Sockelarten t U- oder I-Form. Versuche mit den drei vorläufig in den ndel gebrachten Sockelgrößen ergaben die in Zusammen-llung I mitgeteilten Werte.

Zusammenstellung I.

Größe	Durchmesser der Stange cm	Gewicht kg	Länge m	Zugmoment bei Bruch des Sockels kgm
. . . .	18 bis 23	200	2,2	5900
. . . .	22 „ 28	280	2,35	6720
. . . .	24 „ 30	350	2,35	8250*)

Abb. 7, Taf. 24 zeigt die Grenzwerte der Verwendbarkeit der egwart-Sockel rechtwinkelig zur Leitung bei 40 bis 45 m nnweite; sie stehen zu denen in der Richtung der Leitung angemessenem Verhältnisse, der Baustoff wird vorteilhafter genutzt, als etwa bei Sockeln mit I-Querschnitt, die in den Richtungen annähernd gleiche Festigkeit haben. B—s.

Der Wechselstrom-Abspanner im Betriebe elektrischer Bahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, März 1917, Nr. 10, S. 105. Mit Abbildungen.)

Beim elektrischen Vollbahnbetriebe mit Einwellen-Wechsel-om ist in der Regel dreimaliges Abspannen des Stromes ischen den Erzeugern und den Triebmaschinen der Fahr-ge nötig. Der Wechselstromabspanner hat damit für den elektrischen Bahnbetrieb eine Bedeutung erlangt, die er früher nicht hatte, denn beim Betriebe mit Gleich- oder Dreh-Strom ist ein-, höchstens zweimaliges Abspannen im Allgemeinen nur zwischen Kraft- und Unter-Werken erforderlich. Jedes dreimalige Abspannen des Stromes sollte mit Rücksicht auf hohe Nutzwirkung der Anlage bezüglich des Leerlaufstromes in den Abspannern ebenso streng geprüft werden, wie es hinsichtlich der sonstigen Verluste, namentlich bei der letzten Abspannstufe meist auf den Fahrzeugen üblich ist, wo die Anlage nach Raum und Gewicht erheblichen Beschränkungen unterliegt.

Für den elektrischen Bahnbetrieb mit Einwellen-Wechselstrom sind daher neben den mit der Nutzwirkung zusammenhängenden Gröfsenverhältnissen besonders die Verhältnisse des Leerlaufstromes der Abspanner von Wichtigkeit. Ähnlich wie für Bahntriebmaschinen können auch für die Gröfse der Abspanner allgemein gültige Kennziffern aufgestellt werden. Bei den Maschinen ist als festlegendes Gröfsenmafs der Inhalt V des aus dem Durchmesser des Ankers als Durchmesser und der Breite der Ankereisen als Höhe gebildeten Zilinders anzusehen, dessen Beziehung zum Drehmomente D der Maschine ausgedrückt werden kann durch

$$V = C \cdot D.$$

Der Kennwert C wird dabei als wirklich fest angesehen, was für eine gegebene Strom- und Bau-Art und gewisse Maschinengröfsen zulässig ist. Durch die Beziehung $C = V : D = V_1$ wird somit ein Grundinhalt in cm^3/kgm festgelegt, der von der Gröfse oder dem Regel-Drehmomente der Triebmaschine unabhängig ist. Bei den Abspannern liegen die Gröfsenverhältnisse wesentlich anders. Der festlegende wirksame Inhalt V steht mit der rein elektrischen Gröfse der umgesetzten Watt in Zusammenhang, folgt jedoch keiner einfachen Beziehung. Der Kennwert C für Abspanner ist vielmehr wesentlich verschieden von dem durch cm^3/V A gekennzeichneten Begriffe V_1 des Grundinhaltes des Abspanners. Die Quelle entwickelt nun C aus den sonstigen Verhältnissen des Abspanners und findet, dafs der wirksame Inhalt V_1, auf die Einheit der Scheinleistung bezogen, mit wachsender Gröfse des Abspanners abnimmt. Diese Gröfsenbeziehung ist in der Tat wesentlich verschieden von der der Triebmaschinen und führt zu der wichtigen Schlufsfolgerung, dafs der Abspanner das elektrische Fahrzeug um so weniger beschwert, je gröfser seine Leistung ist. Der Abspanner auf Lokomotiven bildet also eine kleinere tote Last als der auf Triebwagen von stets geringerer Leistung. Damit kamen die

*) Bruch der Stange.

Vorzüge der Abspanner auf den mit Einwellenstrom betriebenen Fahrzeugen erst bei Lokomotivbetrieb zu voller Geltung.

Bei Angabe des Grundinhaltes V_1 in dm^3/kVA statt des unhandlichern Wertes cm^3/VA ist $C = 3{,}5$ für Einwellenstrom-Bahnen mit 15 bis 16 Schwingungen in der Sekunde. Er richtet sich nach der Kühlung des belasteten Abspanners. In den Beschreibungen ausgeführter elektrischer Bahnen sind die Angaben hierüber spärlich. Der Wert dürfte jedoch für trockene Abspanner mit Gebläse-Kühlung und für Ölabspanner mit natürlicher Kühlung zutreffen.

Die Quelle untersucht die Beziehungen von V_1 zur Scheinleistung und kommt zu dem Ergebnisse, dafs Verkleinerung des Inhaltes eines gegebenen Abspanners durch Vergrößerung der Verluste nur in engen Grenzen möglich ist. Auch die Aufteilung der Verluste im Ganzen in solche, die im Eisen und im Kupfer des Abspanners entstehen, ist mit Rücksicht auf den erregenden Strom und die Nutzwirkung an fest Grenzen gebunden. Sie ist mit zu berücksichtigen bezüglic der besten Abführung der durch die Verluste im Eisen un Kupfer entstehenden Wärmemengen. Wie vorher ergibt sic auch unter diesem Gesichtpunkte, dafs es vorteilhaft ist, de Anteil der Eisenverluste kleiner zu machen, die Einteilung als ähnlich, wie bei Abspannern für Licht zu wählen, die de kleinsten Aufwand an erregendem Strome erfordert.

In den Beschreibungen ausgeführter Anlagen fehlen genau Angaben über Erwärmung, Gewicht und sonstige Verhältniss die zutreffende Ermittelung der Größe C ermöglichen. Zu Förderung der Ausbildung von Abspannern für Bahnzweck ist zu wünschen, dafs die Verwaltungen und Bauanstalten i dieser Beziehung weniger zurückhalten, zumal dadurch noc keine Geheimnisse der Bauart preisgegeben werden.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Verliehen: Dem Präsidenten der Eisenbahn-Direktion Danzig, Dr.-Ing. Rimrott, der Charakter als Wirklicher Geheim Oberbaurat mit dem Range der Räte I. Klasse. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Weichenriegel.

D. R. P. 295531. Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk. Hierzu Zeichnungen Abb. 16 bis 20 auf Tafel 27.

Die Riegelscheibe erfordert für die Riegelstellung nur sehr kleinen Drahtweg. Bis dies erreicht ist, bleibt die Antriebvorrichtung mit der Riegelscheibe gekuppelt, löst sich aber bei gröfserm Drahtwege ab, so dafs der Antrieb allein weiterbewegt wird, wodurch den gröfsten vorkommenden Reifs- und Stell-Wegen Rechnung getragen ist.

Abb. 16, Taf. 27 zeigt die Übersicht, Abb. 17, Taf. 27 den Querschnitt, Abb. 18, Taf. 27 die Ruhelage, Abb. 19, Taf. 27 die umgelegte Lage im Regelzustande, Abb. 20, Taf. 27 die Sperrlage bei Drahtrifs.

Wird der Draht 1 mit dem Stellhebel St bewegt, so drehen sich beide Seilrollen b, c mit dem durch das Laufrad d verbundenen, auf der gemeinsamen Achse f der Rollen gelagerten Hebelarme e. In diesem sitzt ein in das Schaltrad h greifender Mitnehmer g, der durch die in der Riegelscheibe l drehbare Achse i mit dem Gleitriegel k verbunden ist. Dieser gleitet mit seinen Enden k^1, k^2 auf dem unbeweglichen Führbügel m, bis das Riegelende k^1 keinen Widerstand gegen Drehung mehr hat, zugleich hat die Achse i den Anschlag m^1 oder m^2 des Bogens m erreicht. Beim Weiterbewegen d Hebelarmes e durch die Seilrollen b, c wird das Schaltrad mit dem Gleitriegel k um seine eigene Achse i gedreh Während dieses Vorganges ist die Riegelscheibe l in Ve schlufsstellung gelangt, in der sie durch den Gleitriegel k u dessen Achse i im Bogen m festgehalten wird (Abb. 19, Taf. 2 Ist nun der Stellweg des Drahtzuges gröfser, als zum Riege nötig ist, so verläfst der Hebelarm e das Schaltrad h, so da sich das Laufrad d bei Beendigung des Stellweges allein weit drehen kann. Die Riegelscheibe l wird hierbei durch d Gleitriegel k so lange in Riegelstellung festgehalten, bis d Stellhebel St wieder zurückgelegt wird, wobei sich der Vorga umgekehrt abspielt.

Bei Drahtrifs gelangt die Riegelscheibe l nur in ih Regel-Verschlufsstellung oder bleibt in dieser, da sich d Laufrad mit dem Hebel c mehrmals drehen kann, bis es dur Schaltrad h und Gleitriegel k in dem Bogen m festlä (Abb. 20, Taf. 27). Dadurch ist auch auf den gröfsten Drahtrifs vorkommenden Weg Rücksicht genommen.

Beim Zurückbringen des Laufrades in seine ursprüngli Lage zum Flicken der Leitung nimmt die Riegelscheibe zwangläufig ihre Ruhestellung ein. G.

Bücherbesprechungen.

Erläuterungen zu den Eisenbeton-Bestimmungen 1916 mit Beispielen. Von Dr.-Ing. W. Gehler, ord. Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Dresden. Berlin 1917, W. Ernst und Sohn. Preis 2.6 ℳ

Als Mitglied des Sonderausschusses des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton zur Aufstellung der Bestimmungen*) konnte der Verfasser zu deren Inhalte ergänzende und erklärende Erörterungen geben, die alle Vorarbeiten und die Absichten der mafsgebenden Stellen berücksichtigen und nun allgemein zugänglich machen. Die Darlegungen geben einen richtigen Einblick in die Tiefe der in den Grundlagen der Bestimmungen steckenden geistigen Arbeit, und machen diese durch Erleichtern des Benutzens erst recht wirksam. Das handliche Heft wird bald bei keinem auf dem betroffenen Gebiete arbeitend Fachmanne fehlen.

*) Organ 1916 S. 74.

Über die Niederschlagshäufigkeit in den österreichischen Länd von Dr. H. Löschner, o. ö. Professor an der deutsch Franz Joseph-Technischen Hochschule in Brünn. Brü 1914, C. Winiker.

Die wertvolle Schrift bringt Zahlen und Schaubilder ü die Verhältnisse der Niederschläge in den einzelnen Mona für fünfzehn Flufs- und Küstengebiete, die den gröfsern T des östlichen Mitteleuropa und des Deutschen Reiches deck Auch für den Eisenbahntechniker haben die Angaben hoh Wert, da sie ihm die Bestimmung der Zahl und Weite Durchlässe und Brücken erleichtern.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

Abb. 1. Fester Torkran mit Aschenförderung nach Keller.

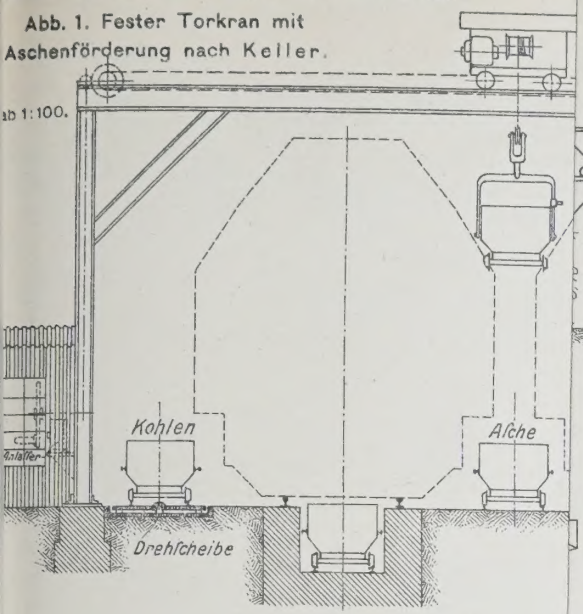


Abb. 5.

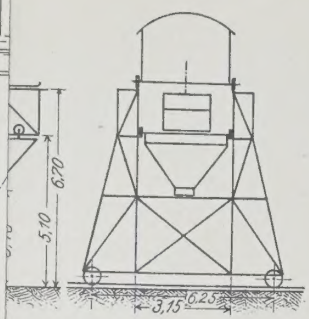


Abb. 10. Fahrbarer Drehkran mit Greifer in Frintrop.
Maßstab 1:240.

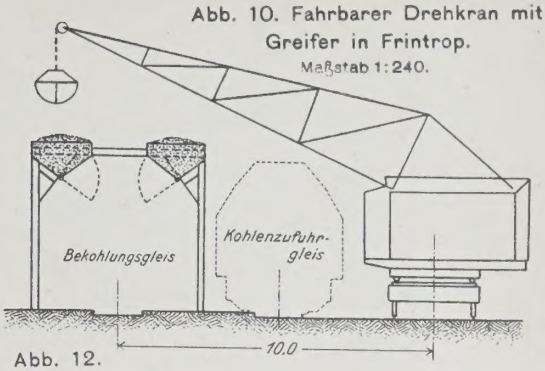


Abb. 7. Querschnitt.

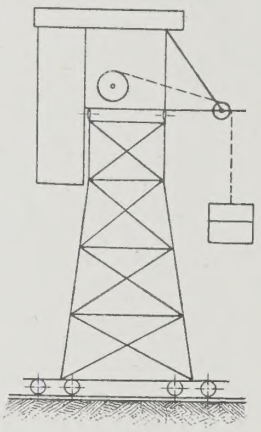


Abb. 12.

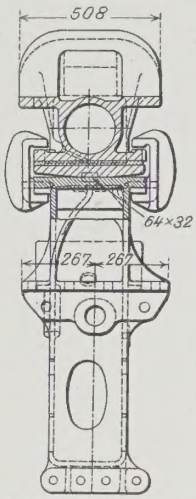


Abb. 13.

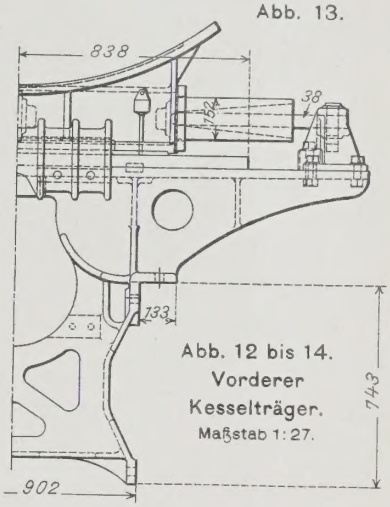


Abb. 12 bis 14. Vorderer Kesselträger.
Maßstab 1:27.

Abb. 8. Lageplan.
Nicht maßstäblich.

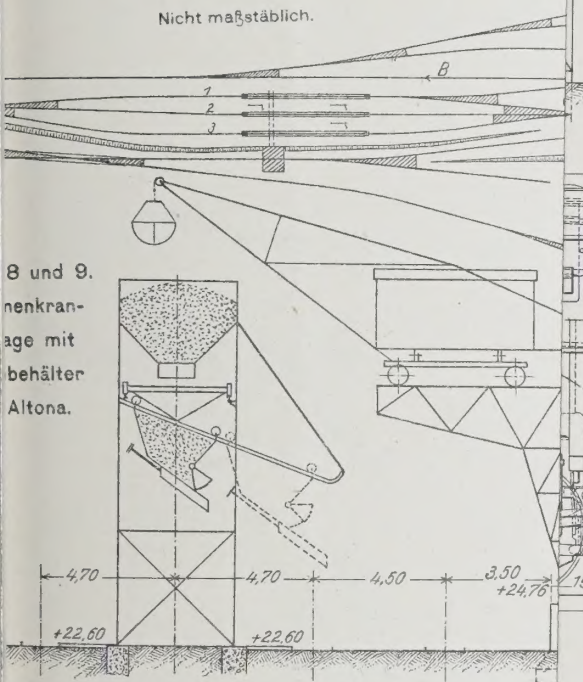
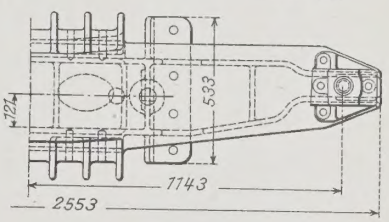


Abb. 14.



8 und 9.
nenkran-
age mit
behälter
Altona.

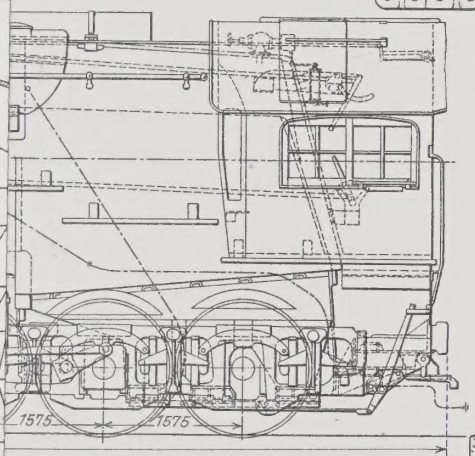


Abb. 21.

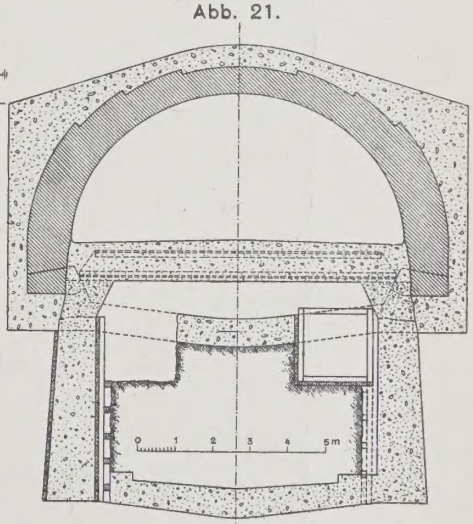


Abb. 21.
Tieferlegung eines Straßenbahntunnels unter dem Chikagoflusse in Chikago.

Abb. 15. 2

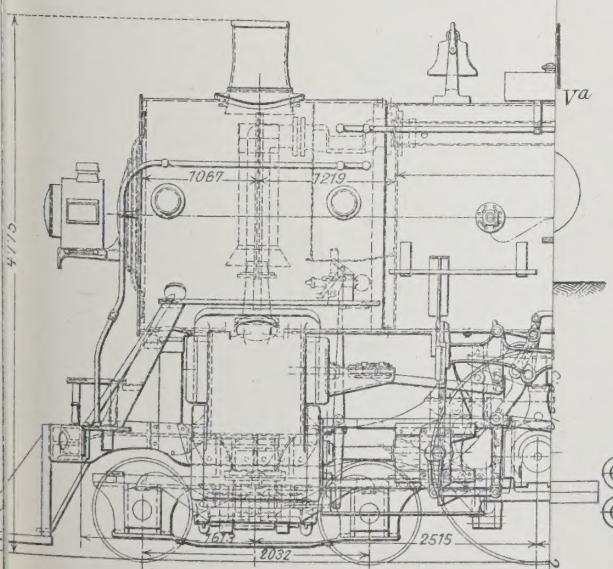


Abb. 19.

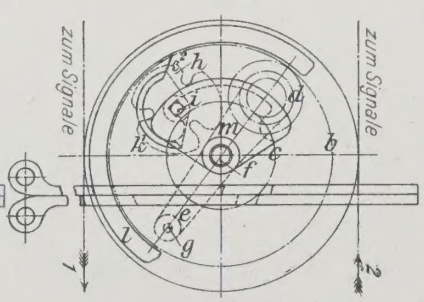
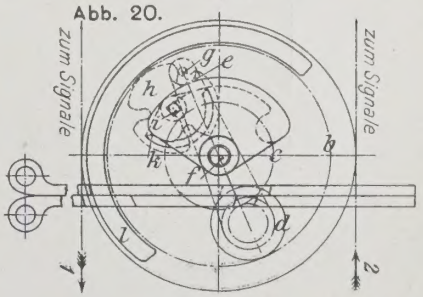


Abb. 20.



st. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Fester Torkran mit Aschenförderung nach Keller.

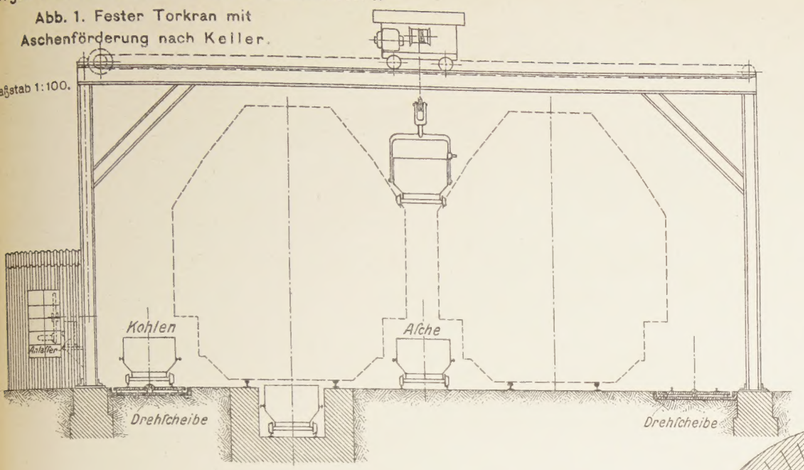


Abb. 2 und 3. Fahrbarer Rahmenkran auf dem Hauptbahnhofe in Mannheim.

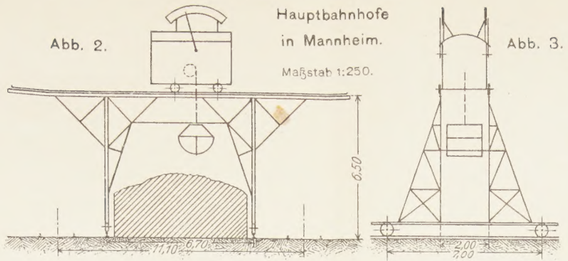


Abb. 4 und 5. Beweglicher Rahmenkran in Karlsruhe.

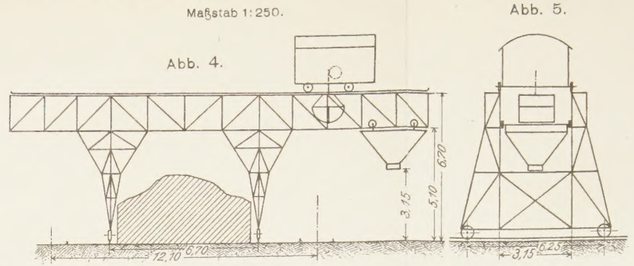


Abb. 10. Fahrbarer Drehkran mit Greifer in Frintrop.

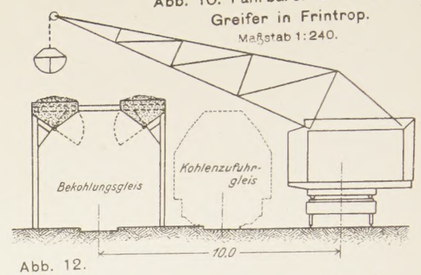


Abb. 1 bis 10. Anlagen für die Bekohlung der Lokomotiven.

Abb. 6 und 7. Rahmenkran mit Bunkern in Frankfurt a/M.

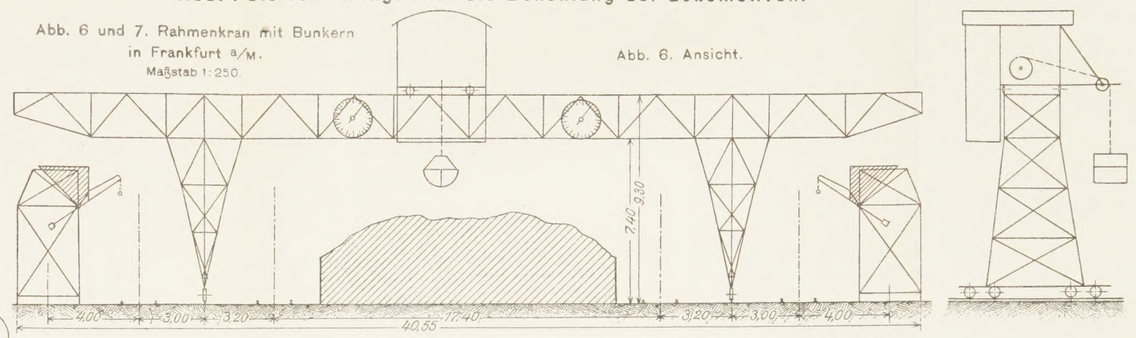


Abb. 8. Lageplan.

Nicht maßstäblich.

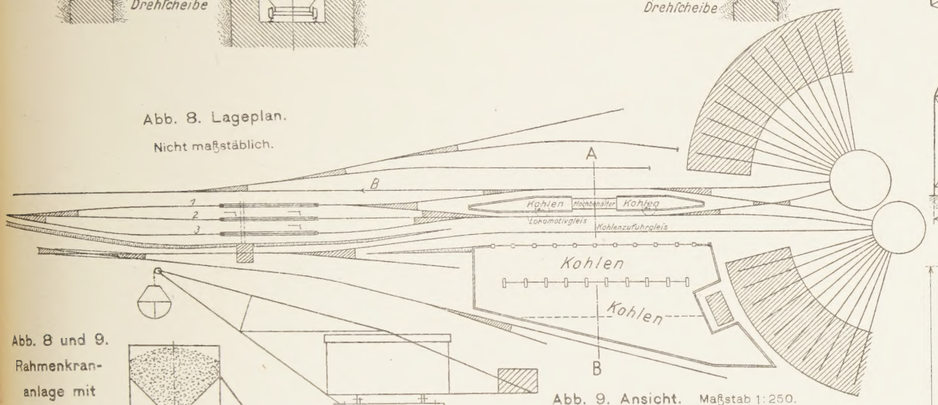


Abb. 8 und 9. Rahmenkrananlage mit Hochbehälter in Altona.

Abb. 9. Ansicht. Maßstab 1:250.

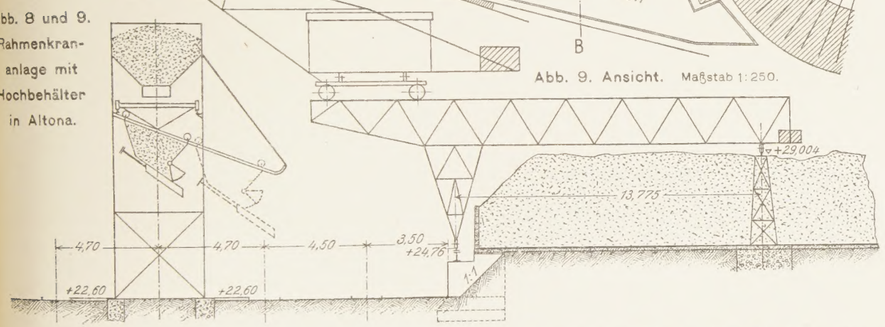


Abb. 12.

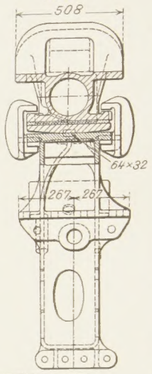


Abb. 13.

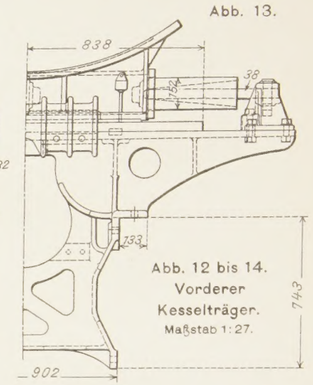


Abb. 12 bis 14. Vorderer Kesselträger.

Maßstab 1:27.

Abb. 11 bis 14. 1 D+D 1. IV. T. F. G-Lokomotive der Baltimore und Ohio-Bahn.

Abb. 11. Längsansicht.

Maßstab 1:84.

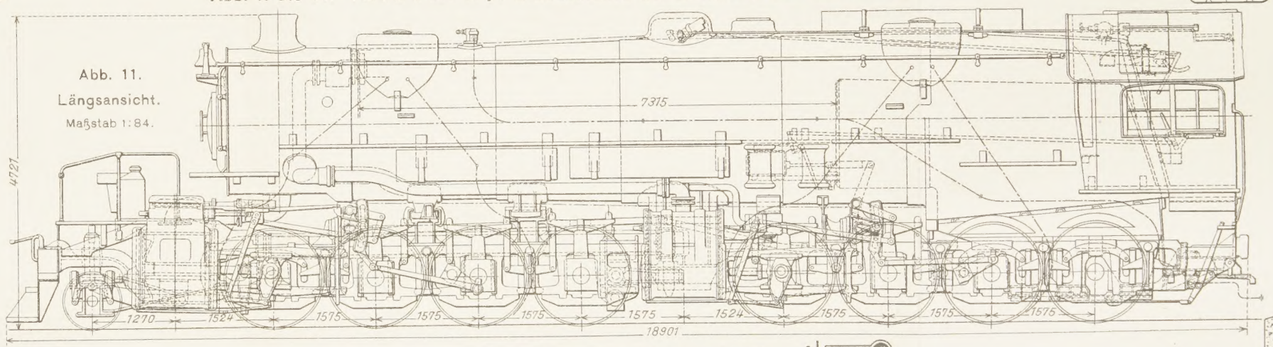


Abb. 14.

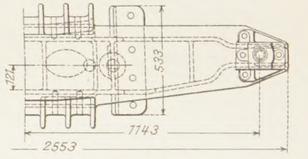


Abb. 15. 2 C 1. II. T. Γ. S-Lokomotive der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn.

Maßstab 1:67.

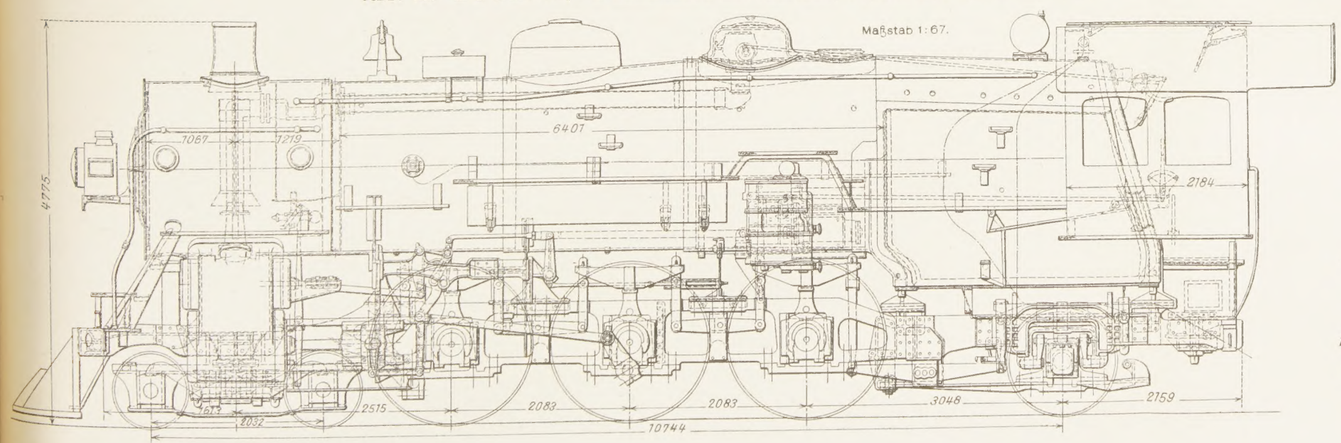


Abb. 16 bis 20. Weichenriegel.

Abb. 16.

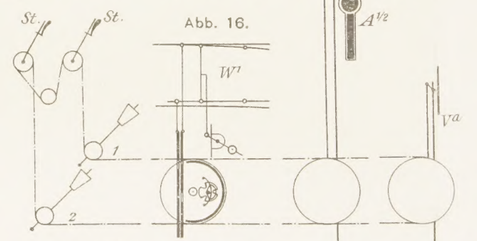


Abb. 17.

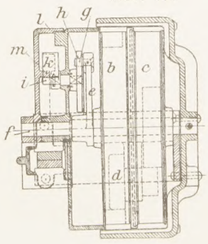


Abb. 18.

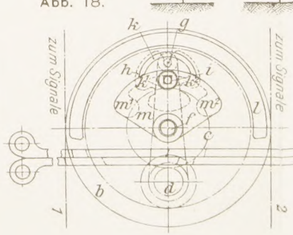


Abb. 19.

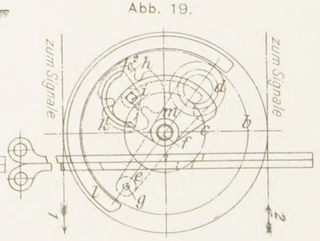


Abb. 20.

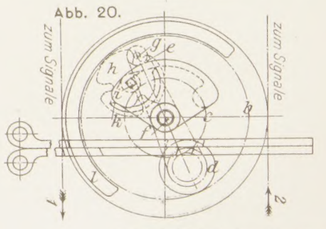
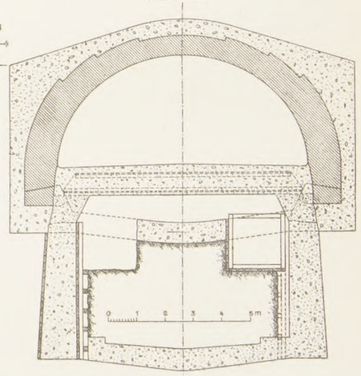


Abb. 21.
Tieferlegung eines Straßenbahntunnels unter dem Chikagoflusse in Chikago.

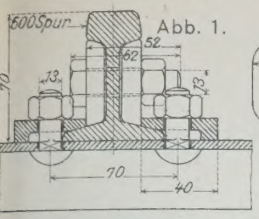
Abb. 21.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1.



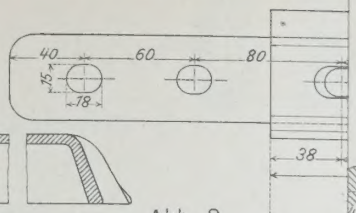


Abb. 3.

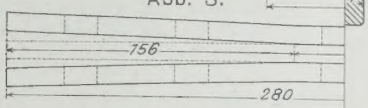


Abb. 20.

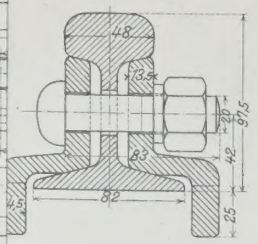


Abb. 21.

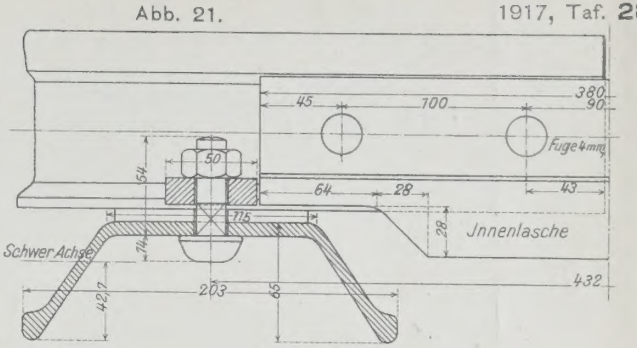


Abb. 19 bis 34. Oberbau mit 20 kg/m schweren Schienen.

Abb. 22.

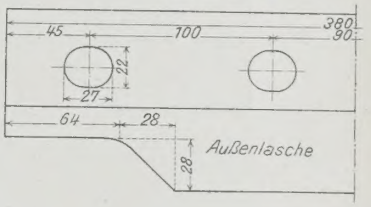
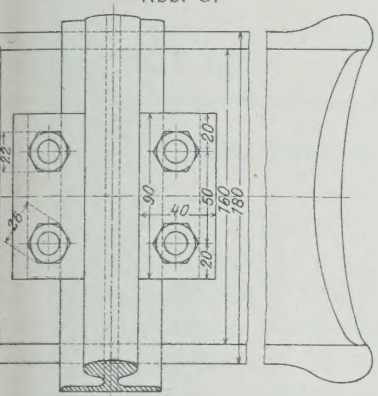
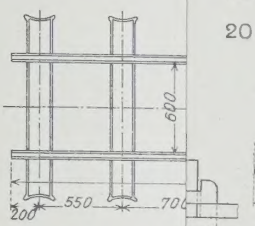


Abb. 5.





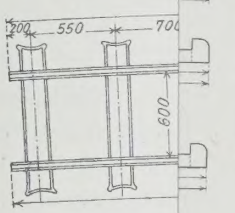


Abb. 27.

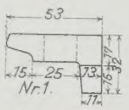


Abb. 28.

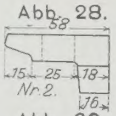


Abb. 29.

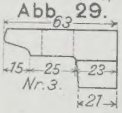


Abb. 31.
Hakenschraube.

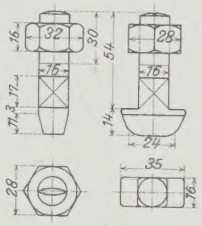


Abb. 32. Laschenschraube.

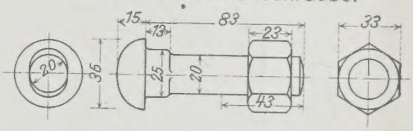


Abb. 11.

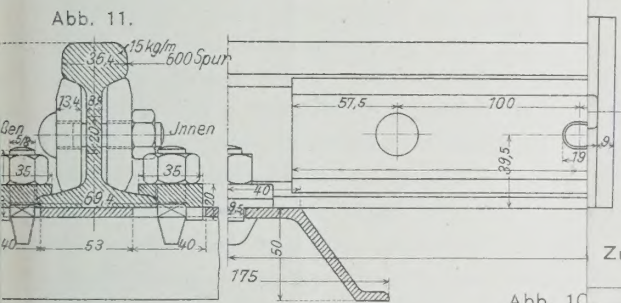


Abb. 30.

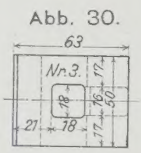
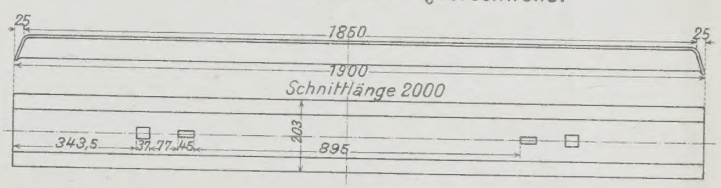


Abb. 33. Eiserne Querschwelle.



Zungen. Maßstab 1:75.

Abb. 10

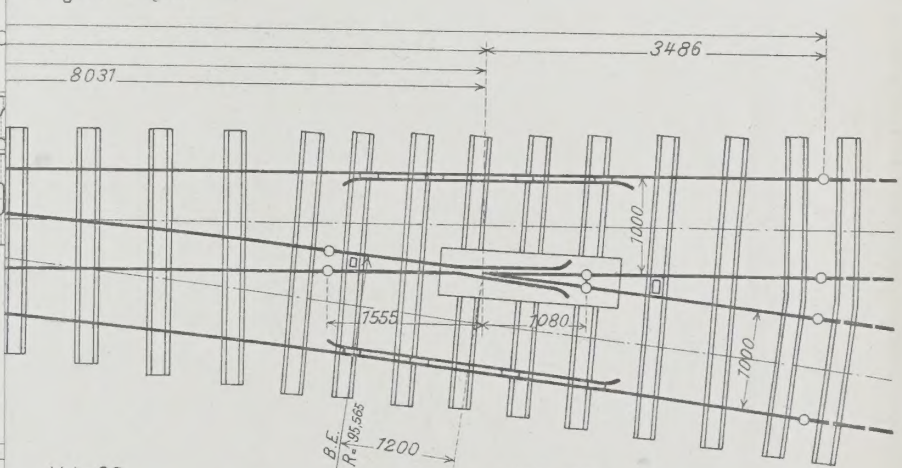


Abb. 14.

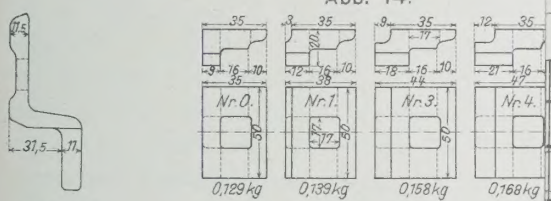


Abb. 13.

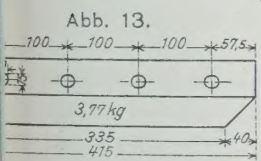
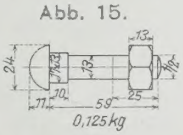


Abb. 15.



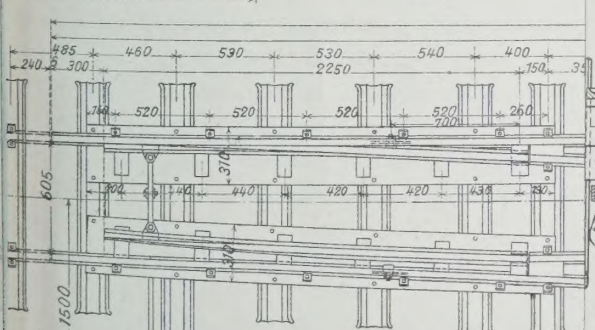


Abb. 36.

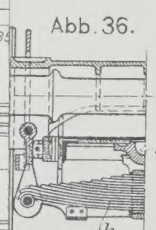
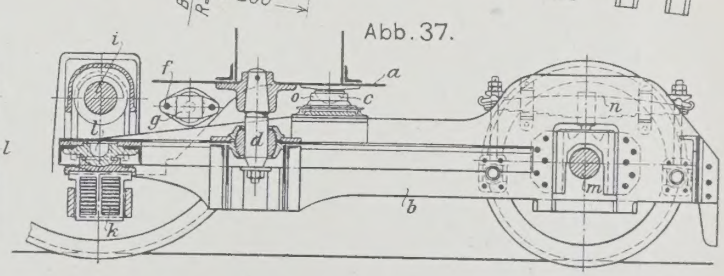


Abb. 37.



36 bis 38.
s Drehgestell
1. II. T. Γ. P-
motive der
ilianischen
ntralbalbahn.
Stab 1:38.

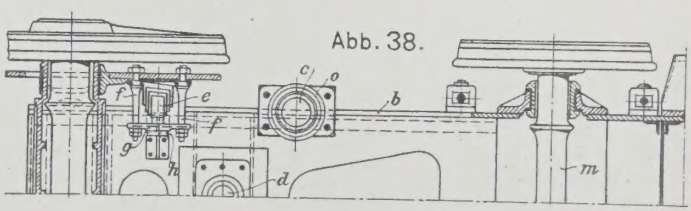


Abb. 38.

Maßstäbe: Abb. 4, 7 und 19 . . 1:2.
„ 1 bis 3, 5, 6, 10 bis 12, . . .
„ 13 und 16 . . . 1:10
„ 33 . . . 1:20
„ 17 . . . 1:40
„ 8 und 9 . . 1:50.

Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 35. Der Oberbau der Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten.

Abb. 1.

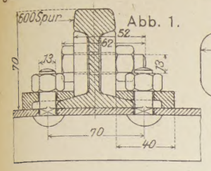


Abb. 2.

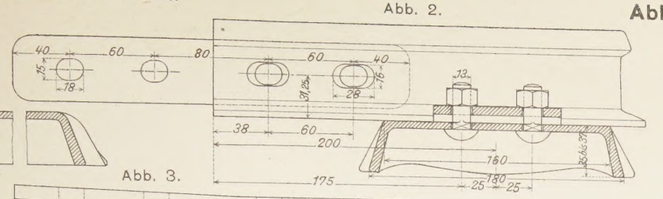


Abb. 3.

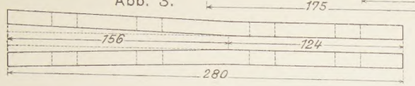


Abb. 4.

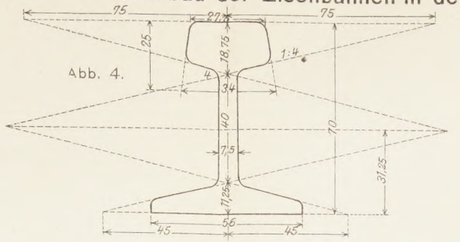


Abb. 19.

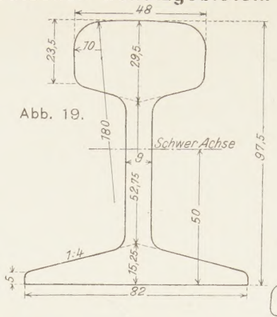


Abb. 20.

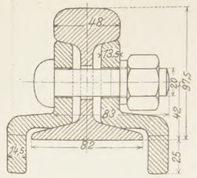


Abb. 21.

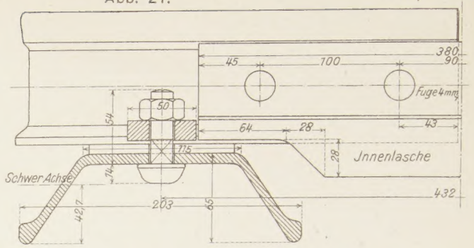


Abb. 19 bis 34. Oberbau mit 20 kg/m schweren Schienen.

Abb. 22.

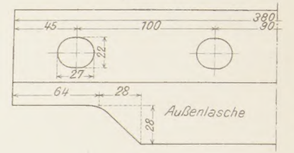


Abb. 5.

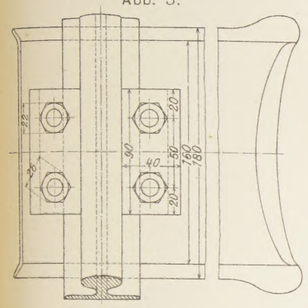


Abb. 8.

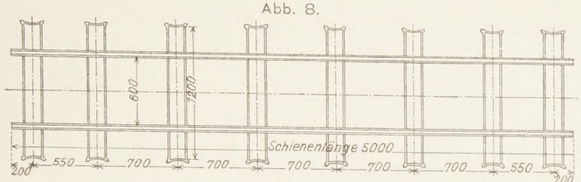


Abb. 9.

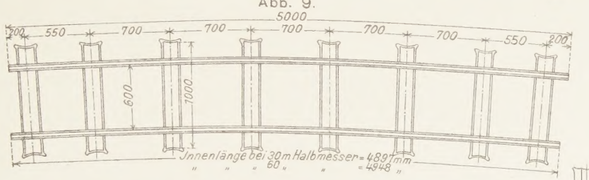


Abb. 6.

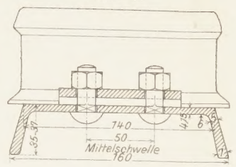


Abb. 7.

Abb. 1 bis 9. Feldbahn-Oberbau mit 9,5 kg/m schweren Schienen.

34. Schwellenteilung.

Abb. 23.

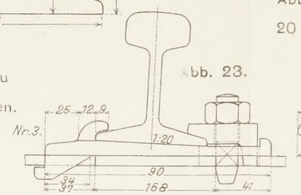


Abb. 24.

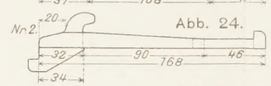


Abb. 25.

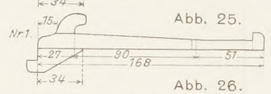


Abb. 26.

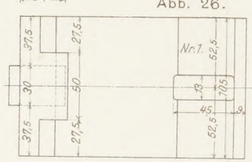


Abb. 27.

Abb. 28.

Abb. 29.

Abb. 30.

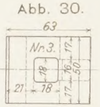


Abb. 31.
Hakenschraube.

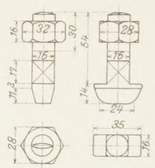


Abb. 32. Laschenschraube.

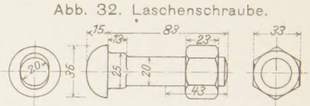


Abb. 33. Eiserne Querschelle.

Abb. 11.

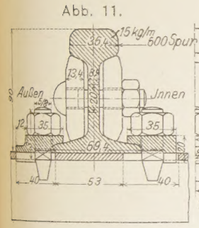


Abb. 10.

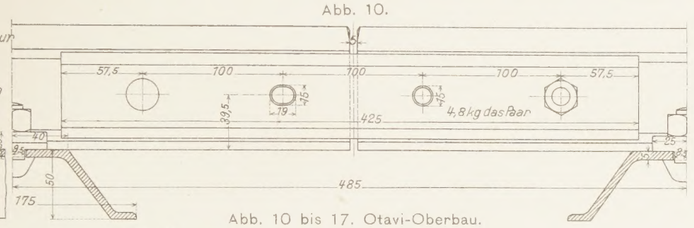


Abb. 10 bis 17. Otavi-Oberbau.

Abb. 17.

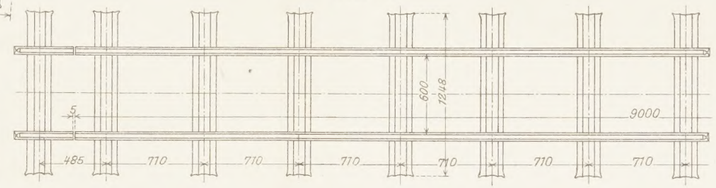


Abb. 35. Musterweiche 1:8 für 1 m Spur mit geraden Zungen. Maßstab 1:75.

Abb. 12.

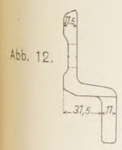


Abb. 14.

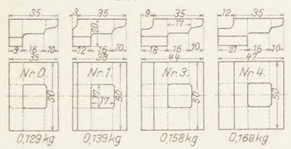


Abb. 13.

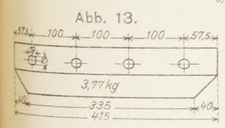


Abb. 15.

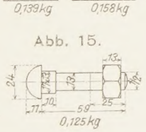


Abb. 16.

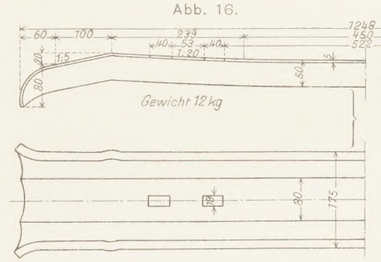


Abb. 18. Einfache Weiche 1:7. Maßstab 1:40.

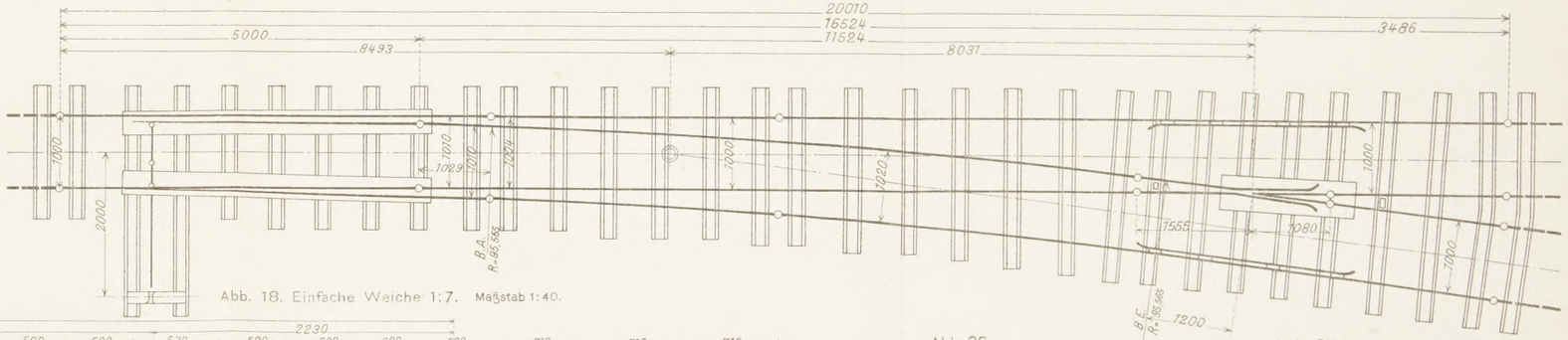


Abb. 36.

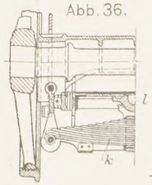


Abb. 37.

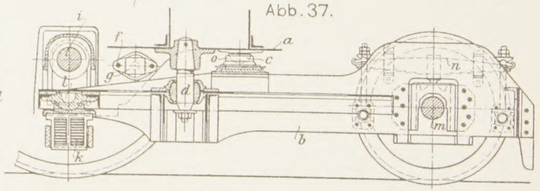


Abb. 38.

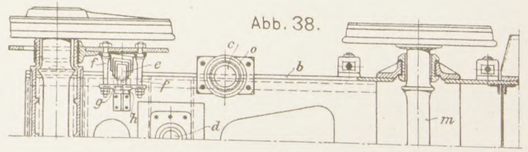
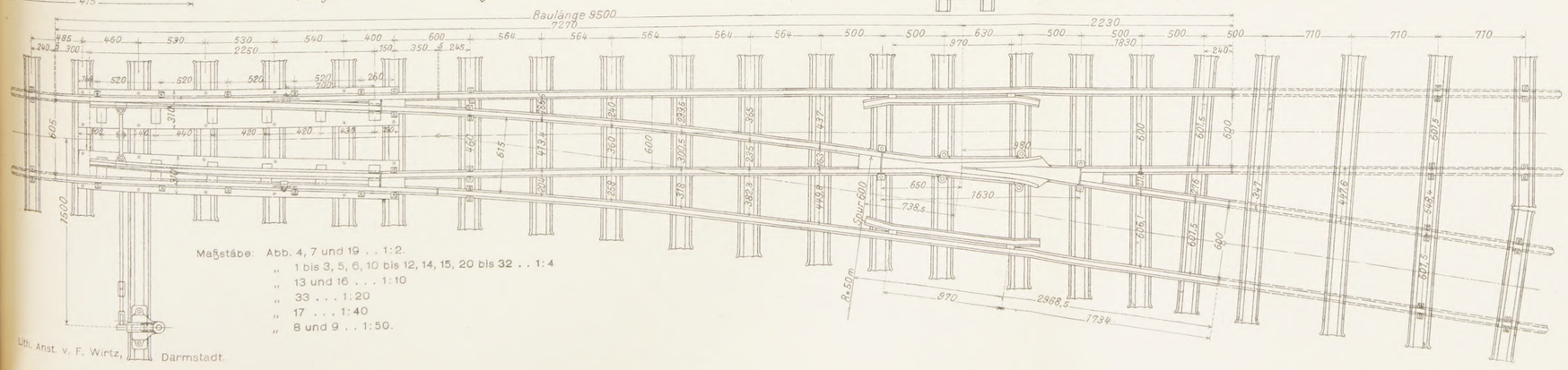


Abb. 36 bis 38. Vorderes Drehgestell der 1 C 1. II. T. F. P.-Lokomotive der Brasilianischen Zentralbahn. Maßstab 1:38.



Maßstäbe: Abb. 4, 7 und 19 . . 1:2.
„ 1 bis 3, 5, 6, 10 bis 12, 14, 15, 20 bis 32 . . 1:4
„ 13 und 16 . . . 1:10
„ 33 . . . 1:20
„ 17 . . . 1:40
„ 8 und 9 . . 1:50.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 15. Heft. 1917. 1. August.

Der Oberbau der Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten.

F. Baltzer, Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat im Reichskolonialamte.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 35 auf Tafel 28 und Abb. 1 bis 15 auf Tafel 29.

Für die Eisenbahnen in den deutschen Kolonien kommt Allgemeinen wegen ihrer schmaleren Spur, der kleineren Zugheiten, des geringeren Raddruckes der Fahrzeuge, der geigeren Fahrgeschwindigkeit und des schwächeren Zugverkehres t Rücksicht auf die wünschenswerte Einschränkung der Angekosten nur ein Oberbau in Frage, der dem der heimischen ben- oder Klein-Bahnen entspricht. Die Kosten des Oberues bilden in den Kostenanschlägen der Kolonialbahnen ist einen der gröfsten Posten; seine sorgfältige Auswahl ist her auch wegen der dadurch gegebenen Grenze für die istungsfähigkeit der Bahn von besonderer Bedeutung. Während den tropischen Schutzgebieten die Rücksicht auf den Frost t seinen schädlichen Einwirkungen auf die Gleisbettung sscheidet, fordert anderseits die Rücksicht auf die ungein hohe Feuchtigkeit der Küstengebiete und auf die heftigen derschläge in den Tropen wegen der stark gesteigerten stgefahr die Vermeidung zu kleiner Metallstärken und zu ier Einzelteile, besonders bei dem Kleineisenzeuge. Die gege Beanspruchung des Gleises durch den Zugverkehr läfst Allgemeinen zwar eine längere Lebensdauer des Oberbaues arten; jedoch führen die Sandstürme im Gebiete der nderdünen von Deutsch-Südwest infolge der mahlenden Einkung der Räder auf die meist mit Sand bedeckten Schienen dortigen Schutzgebiete zu gesteigerter Abnutzung der ienenköpfe. Auf Einfachheit aller Formen und Verbindungen Oberbaues ist bei Kolonialbahnen das gröfste Gewicht zu en, da bei den in Betracht kommenden farbigen Arbeitern besonderes Verständnis, Sorgfalt und schonende Behandlung m Verlegen und Erhalten des Gestänges nicht zu rechnen die hierbei unentbehrliche Aufsicht durch Weifse wird ht kostspielig, es ist daher von vornherein darauf Bedacht nehmen, dafs die Anordnung des Oberbaues spätere wiedere Arbeiten für Erhaltung und Ausbesserung möglichst behrlich macht.

Mit Einführung der Kolonialeisenbahn-Bau- und Betriebsnung (K B O.)*) vom 1. Januar 1913 ist auf den dem ntlichen Verkehre dienenden Eisenbahnen der deutschen Schutzgebiete Afrikas für die Tragfähigkeit des Oberbaus in § 16, 1 vorgeschrieben, dafs die von Lokomotiven befahrenen Gleise Fahrzeuge von 3,5 t Raddruck bei Meter- und Kap-Spur, 2,5 t bei Feldspur von 60 cm im Stillstande gemessen, mit Sicherheit müssen aufnehmen können.

Für die Querschwellen wird die Anwendung gewalzten Flufseisens bevorzugt, weil hölzerne Schwellen nach dem Ergebnisse der Versuche den Angriffen der Ameisen (Termiten) meist nicht standhalten; bisher gelang es auch nicht, Tränkungen anzuwenden, die diese gefräfsigen Schädlinge auf die Dauer von ihren Angriffen auf das Holz abhielten. Verlegung und Erhaltung des Oberbaues mit hölzerner Unterschwellung würde übrigens in den Schutzgebieten etwas kostspieliger werden, als mit eiserner Unterschwellung, weil hierbei verstärkte Aufsicht durch Weifse erforderlich sein würde.

Dem Bestreben, koloniale, besonders harte, Nutzhölzer ausfindig zu machen, die sich zur Herstellung von Bahnschwellen eignen, wird in den deutschen Schutzgebieten besondere Beachtung geschenkt; nach dieser Richtung waren vor dem Kriege verschiedentlich Versuche eingeleitet oder in Aussicht genommen; besonders versprach Kamerun bei seinem Reichtume an harten Hölzern Erfolge auf diesem Gebiete, so dafs es in Zukunft gelingen könnte, das Schutzgebiet in der Beschaffung und Erneuerung seiner Schwellen allmälig etwas unabhängiger vom Mutterlande zu machen und seine Zahlungen an dieses zu verringern.

Nachstehend sollen diejenigen Oberbauten der Bahnen der deutschen Schutzgebiete vorgeführt werden, die gegenwärtig Verwendung finden und demnach allgemeinere Beachtung in technischen Kreisen beanspruchen dürften.

A. 600 mm Spur.

1. Die Staatsbahn Swakopmund—Windhuk von 1897 verwendete den bei der preufsischen Eisenbahn-Brigade damals üblichen Feldbahnoberbau (Abb. 1 bis 9, Taf. 28) mit 9,5 kg/m schwerer Schiene für 1,4 bis 1,5 t Raddruck, mit 27,5 mm Kopfbreite, 56 mm Fufsbreite, 70 mm Höhe, 7,5 mm Stegstärke. Die Laschenanlagen sind mit 1:4 geneigt.

*) Organ 1912, S. 452.

Die 5 m langen Flufsstahlschienen ruhen, zu einem Joche vereinigt, auf sechs *) eisernen Mittelschwellen in 700 mm Teilung mitten, 550 mm in beiden Endfeldern, und auf zwei eisernen Stofsschwellen, die Teilung der Stofsschwellen ist auf 404 mm eingeschränkt. Die Schwellen der geraden Joche sind 1200, die der Bogenjoche 1000 mm lang. Der schwebende Stofs wird durch zwei 280 mm lange, 9 mm starke Flachlaschen von je 0,83 kg Gewicht mit vier 9,11 kg schweren, 13 mm starken Bolzen gedeckt.

Die flufseisernen Querschwellen haben bei 37 mm Höhe ⊓-förmigen Querschnitt; die Mittelschwellen sind oben 140, unten 160 mm breit, die Stofsschwellen 160 und 180 mm. Alle Schwellen sind an beiden Enden durch Umkröpfen kastenartig abgeschlossen. Die Wandstärke beträgt im Deckel 4,75 mm und nimmt in den beiden Stegen von oben nach unten von 5 auf 7 mm zu. Die Mittelschwelle der geraden Joche wiegt 9,768 kg, die Stofsschwelle 10,466 kg**). Die Schiene ist auf jeder Querschwelle mit je vier 13 mm starken Schrauben befestigt, die den Schienenfufs zu zweien auf jeder Seite mit einer 40 mm breiten, 90 mm langen Klemmplatte fassen. Bei der geraden Gestalt der Querschwellen sind die Schienen nicht geneigt. Da nur eine Klemmplatte und nur eine Lochung der Querschwellen vorgesehen sind, fallen Spurerweiterungen fort.

Für ein gerades, 5 m langes Joch sind nötig:

2	Schienen 5 m lang,	9,5	kg/m . . .	95	kg
2	Stofsschwellen	je 10,466	kg . . .	20,932	„
6	Mittelschwellen	je 9,768	„ . . .	58,608	„
32	Klemmschwellen	je 0,182	„ . . .	5,824	„
64	Schrauben	je 0,085	„ . . .	5,440	„
4	Flachlaschen	je 0,83	„ . . .	3,320	„
8	Laschenschrauben	je 0,110	„ . . .	0,880	„
			Zusammen	190,004 kg***)	
			oder 190,004 : 5 = 38,0 kg/m†);		

für Bogenjoche vermindert sich das Gewicht auf 176,744 kg.

Dieser Oberbau kostete 1899 für das Gleis frei Bord in Hamburg einschliefslich seemäfsiger Verpackung 7,58 ℳ m; Lieferer waren Fr. Krupp in Essen, Bochumer Verein in Bochum und Königin Marienhütte in Cainsdorf, Sachsen.

Die Weiche 1 : 5 für diesen Oberbau hatte 10 m Baulänge, 30 m Halbmesser, 2 je 1900 mm lange gerade Zungen, 2 je 1250 mm lange Radlenker; sie kostete 355 ℳ.

Der Oberbau hat sich für stärkern Dauerverkehr auf Bahnen, die sich über den Zustand von Kleinbahnen hinaus entwickelt haben, wegen der schwereren Zugeinheiten nicht bewährt und wird jetzt nur noch für Kleinbahnen verwendet.

Der mit Rücksicht auf rascheste Herstellung der Bahn für vorübergehende, militärische Zwecke durchgebildete Oberbau ist für Hauptbahnen mit steigendem Verkehre wegen der unverhältnismäfsig hohen Kosten der Erhaltung unzweckmäfsig und wirtschaftlich ungenügend.

2. Otavi-Oberbau (Abb. 10 bis 17, Tafel 28). Die Otavibahn (1902) verwendet eine g = 15 kg/m schwere Schien für 3,25 t Raddruck: ihre Hauptverhältnisse sind: Kopfbreit 36,4, Fufsbreite 69,4, Stegstärke 8,9, Höhe 90 mm, Que schnitt 1910 qmm, lotrechtes Widerstandmoment W = 45,3 cm lotrechtes Trägheitmoment 206,8 cm⁴, Güteziffer W : g = 3,0 Die 9 m langen Schienen ruhen auf je dreizehn 1,248 m lange 12 kg schweren eisernen Querschwellen, mit ⋀-Querschnitt un 710 mm Teilung mitten, 485 mm am Stofse. Der schwebend Gleichstofs wird in der Geraden durch zwei 13,4 mm dick 425 mm lange, aufsen 2,43, innen 2,45 kg schwere Flach laschen gedeckt, in Bogen von R ≤ 300 m werden 11,5 m starke, 3,77 kg schwere Winkellaschen verwendet; die Lasche paare werden durch vier 13 mm starke, 0,123 kg schwe Bolzen ohne Federringe zusammen gehalten.

Die Querschwelle ist oben 80, unten 175 mm breit, 5 m stark und 50 mm hoch, und besteht aus einem 450 mm lang mittlern, wagerechten, je einem 239 mm langen, mit d Neigung 1 : 20 der Schiene nach aufsen steigenden und eine mit 1 : 5 fallenden Teile, dann einen nach 75 mm Halbmess abgekrümmten Abschlusse an jedem Ende. Die Schiene wi auf jeder Querschwelle mit einer 15 mm starken, 0,152 k schweren Hakenschraube und einer 50 mm breiten Klemmplat befestigt, die zur Ermöglichung von Erweiterungen der Sp in vier Arten Nr. 0, 1, 3, 4 mit 0,129, 0,139, 0,158 u 0,168 kg Gewicht verwendet wird. Die damit erzielten se lichen Verschiebungen des Schienenfufses gegen die Gera sind 3, 9 und 12 mm.

Für eine Schienenlänge von 9 m des Gleises sind nöti

2	Schienen, 9 m lang,	15	kg/m .	270	kg
13	Schwellen, je	12	kg .	156	„
52	Klemmplatten je	0,129 bis 0,168	„ .	7,722	„
		im Mittel 0,1485	„		
52	Hakenschrauben, je	0,152	„ .	7,904	„
2	äufsere Flachlaschen, je	2,43	„ .	4,860	„
2	innere Flachlaschen, je	2,45	„ .	4,900	„
8	Laschenbolzen, je	0,123	„ .	0,984	„
			zusammen .	452,370 kg,	

oder 452,37 : 9 = 50,263 kg/m.

Der Oberbau hat sich unter 100000 t und mehr Nutzl t im Jahre gut gehalten.

Die Weiche 1 : 7 (Abb. 18, Taf. 28) hat 50 m Ha messer, anfangs 9,0, später 9,50 m Baulänge, zwei 2,3 m lan Zungen, zwei 1,45 m lange Radlenker und zwei 3,050 m lan Backenschienen. Im krummen Strange ist die Spur auf 615 m erweitert. Die erste, 9 m lange Ausführung hatte den Mang dafs hinter dem Herzstücke zwei nur 745 mm lange Pafsstücke folgten, die nur auf zwei Schwellen lagen; bei 9,5 m Baulän sind diese Pafsstücke jetzt 1245 mm lang und ruhen auf d Querschwellen.

B. 1000 mm Spur.

Auf der Anfangstrecke Tanga-Muhesa-Korogwe der ers deutschen Kolonialbahn war 1891 für 3,0 bis 3,3 t Raddruk eine nur 15,5 kg/m schwere, 10 m lange Schiene auf dreize später vierzehn eisernen Schwellen mit 89 mm Höhe, 38 m Kopfbreite, 70 mm Fufsbreite, 7,5 mm Stegstärke, 46,7 c

*) Nach der heutigen Musterzeichnung des Feldbahnoberbaues acht Mittelschwellen.

**) Nach der heutigen Musterzeichnung 10,17 und 10,97 kg.

***) Bei dem heutigen Oberbaue der Eisenbahntruppen 216,50 kg.

†) „ „ „ „ „ „ 43,3 kg/m.

Widerstandmoment und 212,6 cm⁴ Trägheitmoment verwendet worden.

Dem zunehmenden Verkehre war diese Schiene nicht gewachsen; bei der Verlängerung der Bahn über Mombo hinaus ging man 1907 zu der 20 kg/m schweren Schiene über, die zunächst die Regel für den Oberbau der deutschen Kolonialbahnen bildet.

3. Oberbau mit 20 kg/m schweren Schienen (Abb. 19 bis 34, Taf. 28). Der Oberbau wurde auf den Bahnen Lome-Anecho, Lome-Palime und Lome-Atakpame in Togo, in Usambara auf der Bahn Tanga-Mombo-Neumoschi, der Manenguba-Bahn und der Bahn Bonaberi-Nkongsamba in Kamerun verwendet.

Die g = 20 kg/m schwere Schiene für 3,5 bis 4 t Raddruck hat 48 mm Kopfbreite, 82 mm Fufsbreite, 9 mm Stegstärke, 97,5 mm Höhe, 1 : 4 Neigung der Laschenanlagen, 10 mm seitliche Abrundung des Kopfes, W = 65,2 cm³ Widerstandmoment, J = 326 cm⁴ Trägheitmoment und die Güteziffer W : g = 3,26.

Die 10 m langen Schienen werden in der Geraden durch zwölf, in Bogen von weniger als 300 m Halbmesser durch dreizehn eiserne Trogquerschwellen unterstützt. Wegen der Stapelung der Schienen im Tiefraume der Dampfer wird man auf gröfsere Schienenlängen, als 10 m wohl bis auf weiteres verzichten müssen. Die Schwellenteilung beträgt 900 mm mitten, 736 mm in den Endfeldern und 432 mm am Stofse. Die 14,8 kg/m schwere Querschwelle ist oben 115, unten 203 mm breit, 65 mm hoch, im Deckel 7,5, in den Schenkeln 7 mm dick. Das lotrechte Widerstandmoment ist 20 cm³, das Trägheitmoment 84 cm⁴ Die Schwelle ist 1900, im Schnitte 2000 mm lang und wiegt 29,45 kg; an beiden Enden ist sie durch Umkröpfen des Deckels kastenartig geschlossen.

Der schwebende Gleichstofs wird durch zwei 13,5 mm starke, 380 mm lange, 99 mm hohe, zusammen 8,48 kg schwere ⊐-Laschen gedeckt, die von vier 20 mm starken, 0,403 kg schweren Bolzen mit 5 mm dicken, 0,017 kg schweren Federringen zusammen gehalten werden.

Die Schiene ist auf jeder Querschwelle mit einer 168 mm langen, 105 mm breiten Hakenplatte der Neigung 1 : 20 gelagert. Der Schienenfufs wird von aufsen von dem 50 mm breiten Haken der Hakenplatte umfafst und innen von einer Klemmplatte mit 16 mm starker Hakenschraube niedergehalten. Da die Haken- und Klemm-Platten in drei Abmessungen, Nr. 1, 2, 3, verwendet werden, so können Erweiterungen der Spur von 5 zu 5 mm bis zu 20 mm hergestellt werden.

Da sich die wagerechten Schenkel der Winkellaschen innen gegen die Klemmplatten, aufsen gegen die Haken der Hakenplatten auf beiden Stofsschwellen stützen, so wird damit der Wanderschub auf die Stofsschwelle als Widerlager übertragen.

Die Hakenplatten sind unter der Lagerfläche mit einem hakenförmigen Vorsprunge versehen, der mit einer Ausfräsung unter den Deckel der Querschwelle greift und sich gegen die Stirnfläche der Ausfräsung stützt; dadurch wird die Hakenplatte auch von aufsen auf der Querschwelle niedergehalten und eine Spurerweiterung verhindert.

Für die Schienenlänge von 10 m sind nötig:

2	Schienen, 10 m lang, 20 kg/m . . .	400 kg
2	Paar Laschen, je 8,48 kg	16,960 „
8	Laschenbolzen, je 0,403 kg	3,224 „
8	Federringe, je 0,017 kg	0,136 „
12	Querschwellen, je 29,45 kg	353,400 „
24	Hakenplatten, Nr. 3, je 1,38 kg . .	33,120 „
24	Klemmplatten, Nr. 1, je 0,27 kg . .	6,480 „
24	Hakenschrauben, je 0,195 kg . . .	4,680 „
	zusammen .	818,000 kg,
	oder 818 : 10 = ...	81,8 kg/m.

Die Weiche 1 : 8, früher 1 : 7 (Abb. 35, Taf. 28) mit eiserner Unterschwellung, die jetzt als Musterweiche eingeführt ist, hat 95,565 m Halbmesser, 20,01 m Baulänge, zwei gerade, 4 m lange Zungen, zwei 6 m lange Backenschienen, und zwei 3 m lange Radlenker. Im krummen Strange ist die Spur auf 1020 mm erweitert. Die Weiche erfordert 30 Querschwellen bis zu 3,30 m Länge Die Zungenvorrichtungen und das Herzstück sind auf Blechplatten befestigt.

Da alle Kolonialbahnen bis jetzt eingleisig sind, so hat man einfache und doppelte Kreuzungsweichen bisher nur in Ausnahmefällen und nur in Deutsch-Südwest-Afrika angewendet, in tropischen Kolonien noch nicht, da man den farbigen Weichenstellern ihre Bedienung noch nicht anzuvertrauen wagte.

4. Der Oberbau mit der 27,8 kg/m schweren Schiene 11a (Abb. 1 bis 15, Taf. 29) ist auf der Tanganjika-Bahn Daressalam-Tabora-Kigoma und der Mittelland-Bahn Duala-Bidjoka-Njong in Kamerun verwendet. Beim Baue dieser Bahnen, die erstere eine grofse, 1250 km lange Überlandbahn in Ostafrika bis zum Tanganjikasee, die letztere das Rückgrat und Anfangsglied für den künftigen Eisenbahnverkehr des Schutzgebietes Kamerun, wurde der zulässige Raddruck auf 5 t erhöht. Damit steigert man die Leistungsfähigkeit der Bahn, ohne die Zahl der Züge vermehren zu müssen, macht also den Betrieb sparsamer. In Kamerun kommt die ungünstige Lage der Bahn in der ungemein feuchten, regenreichen Zone des Urwaldgürtels mit gesteigerter Rostbildung und schlechtem Untergrunde hinzu. Die Anwendung des schwerern und festern Oberbaues vermindert auch die Kosten der Erhaltung.

Der neue Oberbau ist der Form 11a der preufsisch-hessischen Staatsbahnen für Nebenbahnen nachgebildet. Die 27,839 kg/m schwere Schiene hat 58 mm Kopfbreite, 100 mm Fufsbreite, 10 mm Stegstärke, 115 mm Höhe, 10 mm seitliche Abrundung des Kopfes, 1 : 4 Neigung der Laschenanlagen, rund 3510 qmm Querschnitt, W = 111,6 cm³ lotrechtes Widerstandmoment und 641,4 cm⁴ Trägheitmoment.

Die 10 m langen Schienen ruhen auf fünfzehn, bei Schotterbettung günstigem Untergrunde, bis 10 ‰ Neigung und ≥ 800 m Halbmesser auf vierzehn Querschwellen 51a der preufsisch-hessischen Staatsbahnen. Die Querschwellen sind oben 120, unten 232 mm breit, 75 mm hoch, im Deckel 9, in den Schenkeln 7 mm dick, 1900 mm lang bei 2000 mm Schnittlänge und 40,38 kg schwer.

Der schwebende Gleichstofs wird durch 15 bis 18 mm dicke, 86 mm hohe, 730 mm lange und je 9,353 kg schwere Winkellaschen gedeckt, die von vier 19 mm starken, 0,512 kg schweren Bolzen mit Bundmuttern zusammen gehalten werden.

Die Schiene ruht, wie bei Nr. 3, auf jeder Querschwelle mit einer keilförmigen Hakenplatte, die indes von 105 auf 120 mm verbreitert und auf der ganzen Breite mit dem Haken versehen ist, damit der Schienenfufs fester umfafst wird; die Länge der nach 1 : 20 keiligen Hakenplatte ist von 168 auf 190 mm gesteigert, so dafs sie auf der Aufsenseite der Schiene die Ausfräsung in der Schwellendecke noch um 5 mm überdeckt; sie hat an der Innenseite eine durchgehende, keilförmige, 15 mm hohe Rippe, gegen die sich die mit entsprechender Schräge versehene Klemmplatte von gleichfalls 120 mm Länge bei 57 mm Breite legt, so dafs die 19 mm starke Hakenschraube mit Bundmutter die Klemmplatte fest gegen diese Rippe und gegen den Schienenfufs, dadurch den Schienenfufs scharf in den Haken der Hakenplatte drückt und so vermehrte Sicherheit gegen das Wandern aufser dem Eingriffe der Plattennase wie bei Nr. 3 schafft.

Die Hakenplatte erscheint in drei Gestalten Nr. 1 bis 3, bei denen Rippe und Haken um je 5 mm innen verschoben sind, so dafs Erweiterungen der Spur um 8, 13, 18 und 23 mm hergestellt werden können.

Die wagerechten Schenkel der Stofslaschen sind über jeder Stofsschwelle mit einer 130 mm langen Ausklinkung versehen, in die sich innen die Klemmplatte, aufsen der Haken der Hakenplatte legt. Durch diese Ausklinkung wird der Widerstand der beiden Stofsschwellen gegen das Wandern nutzbar gemacht.

Die Teilung der Schwellen beträgt mitten bei fünfzehn Schwellen 700, bei vierzehn 750 mm, in den Endfeldern 553 und 628 mm, am Stofse (statt 432 mm bei Nr. 3) 500 mm, um gutes Stopfen des Stofses zu ermöglichen.

Die ursprünglich nach der Musterzeichnung der preufsisch-hessischen Staatsbahnen bei den Laschen- und Hakenschrauben gegen das Losrütteln vorgesehenen Federplatten aus Stahl sind nur anfangs bei der Tanganjikabahn verwendet; sie brachen häufig, vielleicht infolge unrichtiger Behandelung, und wurde zum Teile durch die Sprengringe des Oberbaues Nr. 3) ersetz

Für eine Schienenlänge von 10 m mit vierzehn Schwelle sind nötig:

2	Schienen, 10 m lang, 27,839 kg/m . .	556,780 kg
4	Laschen, je 9,353 kg	37,412 „
8	Laschenbolzen, je 0,512 kg	4,096 „
14	Querschwellen, je 40,38 kg	565,320 „
28	Hakenplatten Nr. 3, je 2,253 kg . .	63,084 „
28	Klemmplatten, je 0,936 kg	26,208 „
28	Hakenschrauben, je 0,376 kg	10,528 „
	zusammen .	1263,428 kg,

oder 1263,428 : 10 = 126,34 kg/m ohne Federplatten, b fünfzehn Schwellen 1310,938 kg oder 131,10 kg/m.

Die Musterweiche 1 : 8 entspricht genau Abb. 35, Taf. 2 für den Oberbau mit der 20 kg/m schweren Schiene.

C. 1067 mm Spur = 3,5′ englisch, Kapspur.

Diese Spur ist bisher in den deutschen Schutzgebieten a Deutsch-Südwestafrika beschränkt.

5. Der Oberbau mit 20 kg/m schweren Schien ist auf der Südbahn Lüderitzbucht-Keetmanshoop mit der Zwei bahn Seeheim-Kalkfontein, der aus der Feldspur von 600 m umgebauten Strecke Karibib-Windhuk und der Nordsüdba Windhuk-Keetmanshoop verwendet. Er unterscheidet sich n durch die Vergröfserung der Spur um 67 mm und der Län der Schwellen von 1900 auf 1950 mm bei 2050 statt 2000 m Schnittlänge von dem Oberbaue Nr. 3). Das Gewicht d Schwellen ist von 29,45 auf 30,19 kg, das des Gleises f 10 m Länge von 818 auf 826,88 kg oder von 81,8 a 82,688 kg/m gesteigert.

In Kapspur sind die 27,8 kg/m schweren Schienen bisl noch nicht verwendet.

Zweiachsige Beiwagen mit Mitteleingang für Strafsenbahnen.

Dr.-Ing. **Kayser**, Eisenbahndirektor in Beuel.

Strafsen- und Kleinbahn-Wagen mit Mitteleingang sind keine Erfindung der Neuzeit, auf manchen Bahnen fanden sie sich schon vor längeren Jahren, so bei der Strafsenbahn Mailand-Monza, aber sie waren immerhin nur eine vereinzelte Erscheinung. Erst neuerdings hat man ihre Vorzüge näher kennen gelernt und ihre Einführung immer mehr angestrebt. Die ersten zweiachsigen Wagen dieser Bauart in Deutschland scheinen bei der Vorortbahn von Köln nach dem Königsforst verwendet zu sein *) Vielfach denkt man bei der Bezeichnung Mittelflurwagen an die neueren Wagen mit gesenktem Mitteleingange, eine Bauart, die neuerdings bei vierachsigen Wagen mehrfach in Aufnahme gekommen ist und die auch bei zweiachsigen Wagen, allerdings nicht ohne Schwierigkeiten, verwendet werden kann, wie eine von der Wagenbauanstalt Ürdingen ausgeführte Bauart beweist**).

Das Senken des Mitteleinganges bildet aber keineswegs eine Voraussetzung oder wünschenswerte Zugabe des Mittelflures überhaupt. Hier handelt es sich um zweiachsige Beiwagen mit nicht gesenktem Mittelflure.

*) Zeitschrift für Kleinbahnen 1906, S. 509.

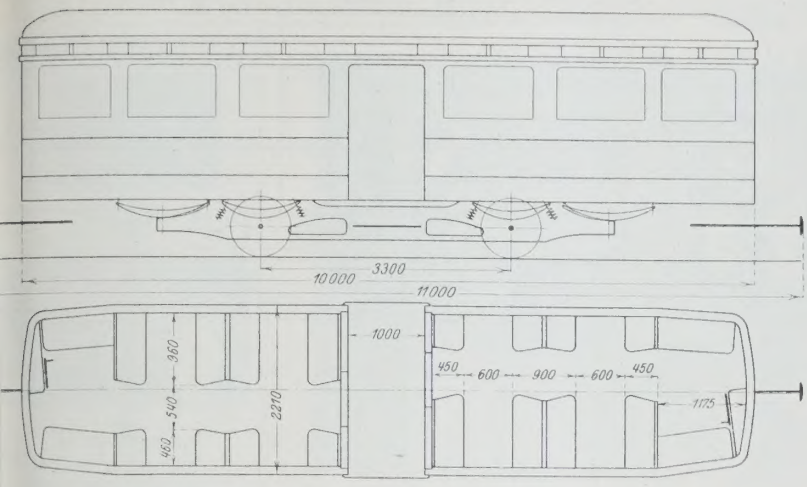
**) Glasers Annalen, Band 78, Nr. 932.

Die Vorteile der Mittelflurwagen sind nach langjährig Erfahrung die folgenden.

Grofse Übersichtlichkeit. Der Schaffner steht mit im Wagen und kann alle Fahrgäste überschauen, was bei Wag mit Endfluren bezüglich der Fahrgäste vorn im Wagen u auf dem Vorderflure ausgeschlossen ist. Zum Verkaufen Fahrscheine ist der Wagen insofern bequemer, als sich Schaffner leichter durch zwei kurze Reihen, als durch eine lan von Querbänken windet. Bei der gewöhnlichen Bauart ist Ausgabe der Scheine an Fahrgäste auf dem Vorderflure schwier da das Geschäft sich durch die vordere Abschlufswand abwick Hinterziehungen von Fahrgeldern sind daher nicht selten. Die Nachteil ist bei Mittelflurwagen erheblich geringer.

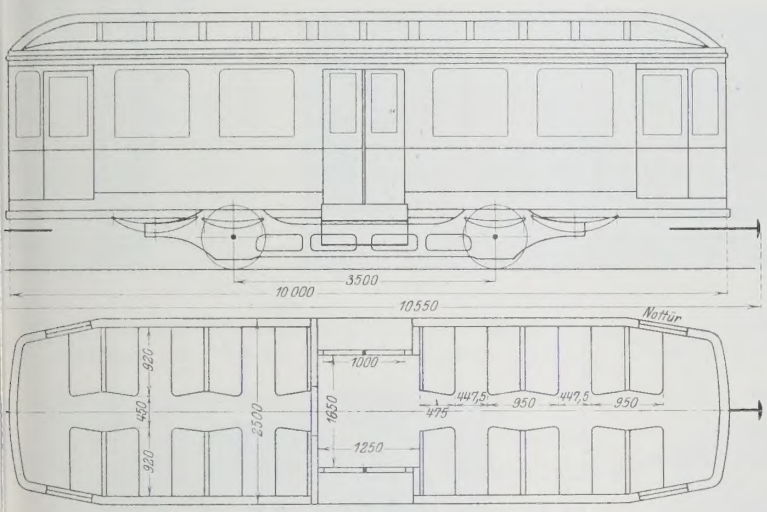
2) Leichter Verkehr der Fahrgäste. Ist der Mittel geräumig genug und von aufsen durch Doppeltüren zugängli so vollzieht sich der Verkehr schneller, als bei den Wagen Endfluren, bei denen der Hintereingang meist stärker ben wird, als der Vordereingang, wodurch der Aufenthalt des Wag unnötig verlängert wird. Bei Wagen älterer Bauart kann Schaffner den Vorderflur nicht beobachten, bei Mittelflur a

Abb. 1. Niederländischer Wagen der Bauart Ürdingen.



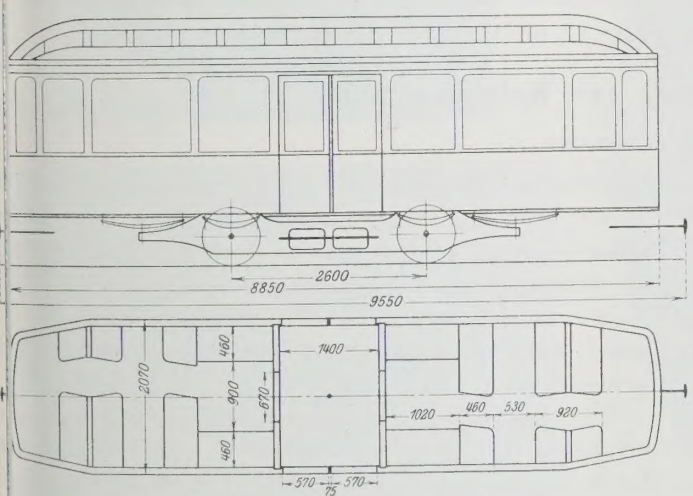
32 Sitzplätze, etwa 9 Stehplätze, 1 Schaffnerplatz.

Abb. 2. Beiwagen der Nebenbahn Köln-Benzelrath.



Sitzplätze, 15 Stehplätze, 1 Schaffnerplatz. Gewicht des Wagens 8900 kg.

Abb. 3. Versuchwagen der Straßenbahn in Köln.



26 Sitzplätze, 14 Stehplätze, 1 Schaffnerplatz.

Ein- und Aus-Steigen regeln, die Fahrgäste auf das Innere eilen, der Überfüllung vorbeugen und vorzeitiges Abspringen indern, Mafsnahmen, die zur Beschleunigung und Erterung des Verkehres dienen und teilweise auch der Haftpflicht wegen nicht ohne Bedeutung sind; viele Unfälle entstehen durch Auf- und Absteigen von Fahrgästen des Vorderflures während der Fahrt.

3) Trennung für Nichtraucher. Der gegen die Zulassung von Rauchabteilen erhobene Einwand, dafs der Rauch in das Abteil für Nichtraucher ziehe, ist erfahrungsgemäfs bei Mittelfluren nicht stichhaltig.

4) Versteifung. Durch die mittlere Trennwand wird das Wagengerippe recht erheblich quer versteift.

5) Aufsentreppen. Dafs die gesenkten Trittstufen des Vorder- und Hinter-Flures und alle Stufen im Innern des Wagens wegfallen, ist ebenfalls vom Standpunkte der Unfallverhütung zu begrüfsen.

Fraglich erschien es anfangs, ob die Weitergabe von Klingelzeichen mit der Hand genügend sicher sei. Bei den Wagen gewöhnlicher Bauart hört der Schaffner, solange er sich auf dem Hinterflure aufhält, das Zeichen des folgenden Wagens, bei Mittelflurwagen ist die Entfernung zwischen Schaffner und Glocke gröfser, so dafs die Gefahr des Überhörens eines Notzeichens bestand. Auch dieses Bedenken kann als beseitigt angesehen werden, da die Glocken so angebracht werden können, dafs der Schaffner sie hört. Es ist übrigens zu bedenken, dafs die Verhältnisse beim Mittelflurwagen in dieser Hinsicht grundsätzlich nicht anders liegen, als beim Endflurwagen, wenn sich der Schaffner mitten im Wagen befindet und die Tür des Hinterflures geschlossen ist.

Bezüglich der Bedienung der Notbremse gilt dasselbe; bei den Wagen beider Bauarten ist der Schaffner nicht immer in der Nähe des Bremsrades.

Langjährige Erfahrungen, die mit Mittelflurwagen verschiedener Bauart gemacht sind, haben folgende Bedingungen ergeben. Die Mittelflure müssen zwei Einstiege von mindestens je 650 mm lichter Weite haben. Der Mittelflur mufs so grofs sein, dafs neben dem Einstiege wenigstens an einer Seite noch Raum für den Schaffner bleibt, damit dieser bei besetztem Mittelflure nicht gezwungen ist, an jeder Haltestelle den Durchgang durch Absteigen frei zu machen. Als Verschlufs der Einstiege haben sich in beiden Endstellungen feststellbare Schiebetüren am besten bewährt. Die Zwischenwand im Wagen ist im obern Teile zu verglasen, damit Schaffner und Fahrgäste einen Überblick über das ganze Wageninnere erhalten. Zum Ein- und Aus-Steigen ist doppelter Auftritt vorzusehen. Die Klingeln müssen auf dem Dache angebracht werden, um gut hörbar zu sein.

Einige Beispiele von Mittelflurwagen mögen folgen.

1) Niederländischer Wagen der Bauanstalt Urdingen (Textabb. 1). Er hat eine Klapptür nach dem Muster der Strafsenbahn in München. Der Eingang ist für Stadtverkehr eng. Das Innere ist durch Trennwände mit Schiebetüren in drei Teile geteilt. Gegen die Anordnung der 32 Sitze ist nichts einzuwenden, 9 Stehplätze und der des Schaffners sind vorgesehen.

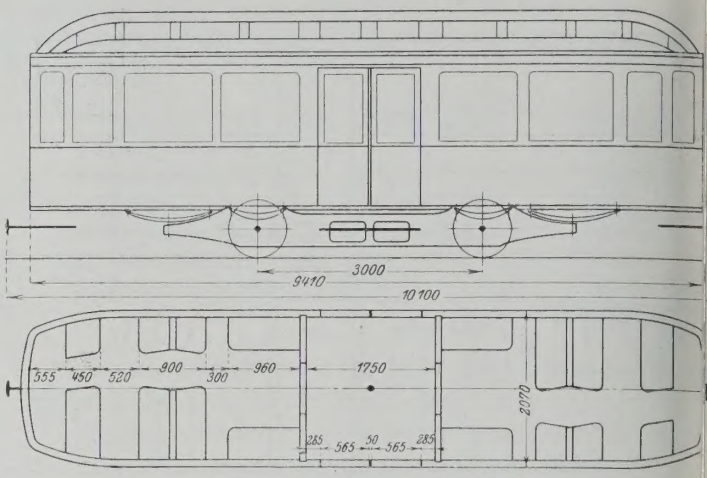
2) Beiwagen der Nebenbahn Köln-Benzelrath, nach dem Entwurfe der Direktion der städtischen Bahnen gebaut von van der Zypen und Charlier in Köln-Deutz (Textabb. 2). Der Wagen hat Drehtüren, wodurch der Mittelflur eine nicht unerhebliche seitliche Einschränkung erfahren hat. Bei 2,5 m Aufsenbreite des Wagens war es möglich, zwei Querbänke für je zwei Gäste mit Durchgang in der Mitte vorzusehen. Bei 10,0 m Länge enthält der Wagen 40 Sitz- und 15 Steh-Plätze oder 5,5 auf 1 m Kastenlänge aufser dem für den Schaffner. Der Wagen hat sich bewährt, die von der Aufsichtbehörde vorgeschriebene Nottür hat sich bisher als unnötig erwiesen.

3) Versuchwagen der Strafsenbahn in Köln, für die Werkbundausstellung 1914 erbaut von Herbrand und Co. in Köln-Ehrenfeld (Textabb. 3). Der Wagen fährt seit mehreren Monaten und erfreut sich grofser Beliebtheit. Die Anlage der Schiebetür ist zweckmäfsig. Der Mittelflur wäre mit Vorteil so zu erweitern, dafs der Schaffner neben der Tür Platz hat. Der eine Raum ist durch eine Wand mit Schiebetür, der andere durch eine solche ohne Tür abgetrennt. Ungünstig ist die Stellung der Längsbänke zu dem Mitteldurchgange. Der Wagen fafst 26 Sitz- und 14 Steh-Plätze oder 4,52 auf 1 m Kastenlänge aufser den für den Schaffner.

4) Entwurf eines Wagens von 9,41 m Kastenlänge (Textabb. 4). Der Schaffner hat einen kleinen Raum neben der Tür. 26 Sitz- und 17 Steh-Plätze geben 4,57 auf 1 m Kastenlänge aufser dem für den Schaffner. Die Einzelheiten entsprechen denen des Wagens 3.

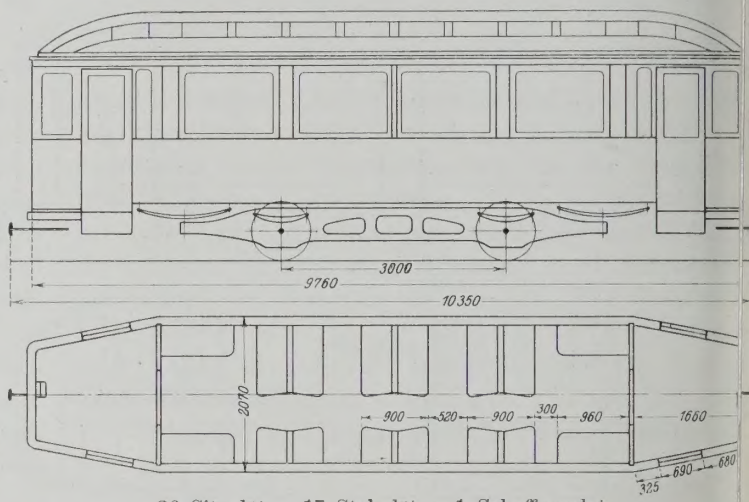
5) Zum Vergleiche mit dem Wagen 4 soll ein Wagen älterer Bauart für gleiche Personenzahl angeführt werden (Textabb. 5). Die beiden Grundrisse zeigen, wie die Vorzüge des Wagens mit Mittelflur bei 350 mm Minderlänge so erheblich hervortreten, dafs Endflure dafür wohl nicht mehr empfohlen werden können. Wer beobachtet hat, mit welchen Schwierigkeiten sich der Schaffner durch das Innere dieser Wagen durchwinden mufs, und welche Mühe es kostet, den Fahrgästen des Vorderflures Fahrscheine zu verkaufen, wird diese Bauart der ältesten Strafsenbahnwagen für Grofsstadtverkehr als nicht mehr geeignet erkennen.

Abb. 4. Entwurf eines Wagens von 9,41 m Kastenlänge.



26 Sitzplätze, 17 Stehplätze, 1 Schaffnerplatz.

Abb. 5. Wagen älterer Bauart.



26 Sitzplätze, 17 Stehplätze, 1 Schaffnerplatz.

Elektrische Beleuchtung der Weichensignale.

K. Becker in Darmstadt.

In neuerer Zeit werden Weichensignale namentlich gröfserer Bahnhöfe mit elektrischem Lichte ausgerüstet. Dem stand bisher meist das Fehlen der Starkstromleitungen, besonders auf Verschiebebahnhöfen, entgegen, die schnelle Verbreitung von Starkstromnetzen wirkt also auch in dieser Hinsicht erleichternd.

Die freilich ganz selbstständige Beleuchtung mit Petroleum ist teuer, erfordert viel Zeit für Wartung, ist für die Bediensteten wegen häufigen Betretens der Gleise beim Füllen und Anzünden gefährlich, bei schlechter Witterung schwierig zu erhalten und läfst schnelles Beleuchten bei plötzlich auftretendem Nebel nicht zu. Sie kann während gröfserer Zugpausen nicht gelöscht werden, verbraucht also Öl nutzlos. Hieraus folgen die Vorzüge der elektrischen Beleuchtung für Weichensignale.

Bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen wurden mit der versuchsweisen Einführung günstige Erfahrungen gemacht, besonders auf Bahnhöfen mit Kraftstellwerken, für solche daher*) elektrische Beleuchtung der Weichensignale von vorn herein vorgesehen werden. Die Herstellung und Erhaltung der Anlagen für Stellwerke und Beleuchtung der Weichensignale werden von der Schalttafel des Stellwerkes ab in eine Hand gelegt, damit nicht Mängel der einen den anderen zugeschoben werden können.

Bei Neubau von elektrischen Stellwerken werden die Adern der Kabel für die Beleuchtung der Weichen gleich vermehrt; bei vorhandenen elektrischen Stellwerken ist die nachträgliche Einrichtung der elektrischen Beleuchtung ebenfalls nicht zu teuer, wenn die Kabel der Stellwerke noch verfügbare Adern enthalten.

*) Erlafs des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 25. X. 15 Nr. I D 15609.

Abb. 1. Schalttafel.

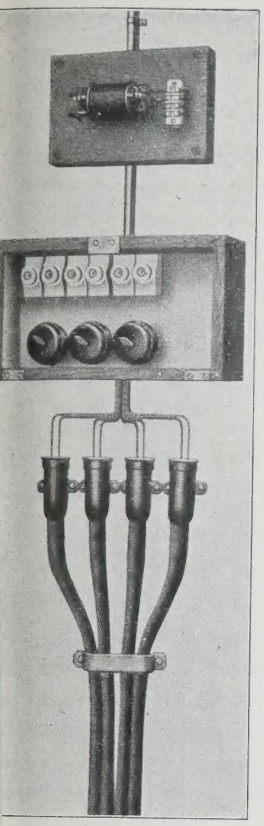


Abb. 3. Elektrisch beleuchtete Weichenlaternen mit Gehäuse für Anschluß und Verteilung.

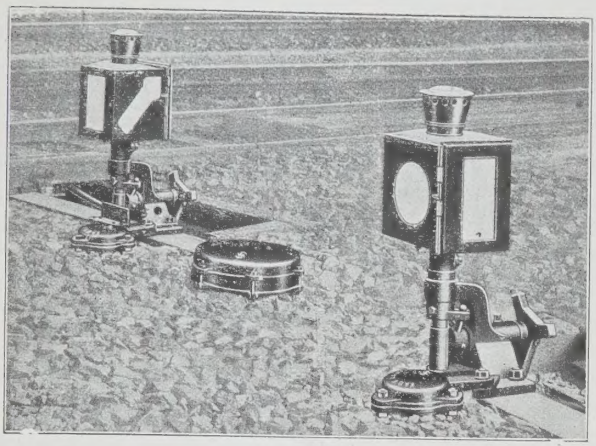


Abb. 4. Anordnung der elektrischen Beleuchtung in Weichensignalen, Bauart Siemens und Halske. Maßstab 1 : 10.

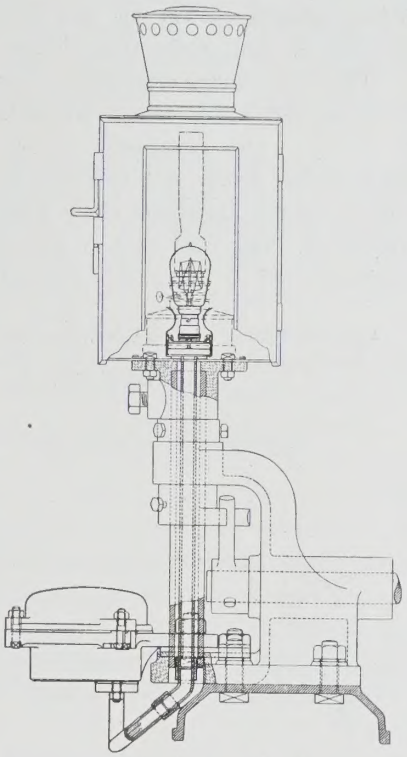


Abb. 5. Beleuchtung von Weichensignalen durch Wechselstrom mit Gehäuse für Verteilung der Kabel in der Mitte.

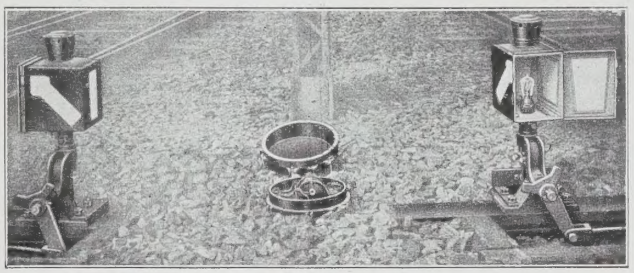
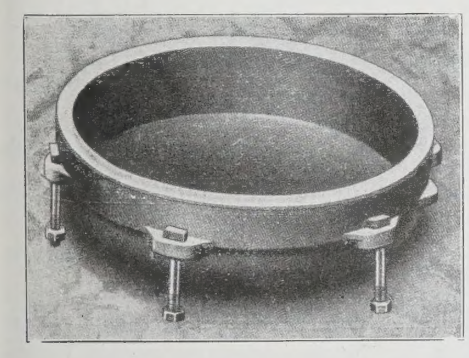


Abb. 2. Gehäuse für Verteilung der Kabel mit Abspanner für Wechsel- oder Dreh-Strom.



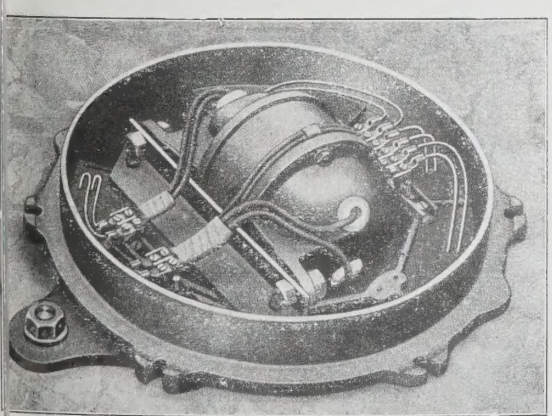
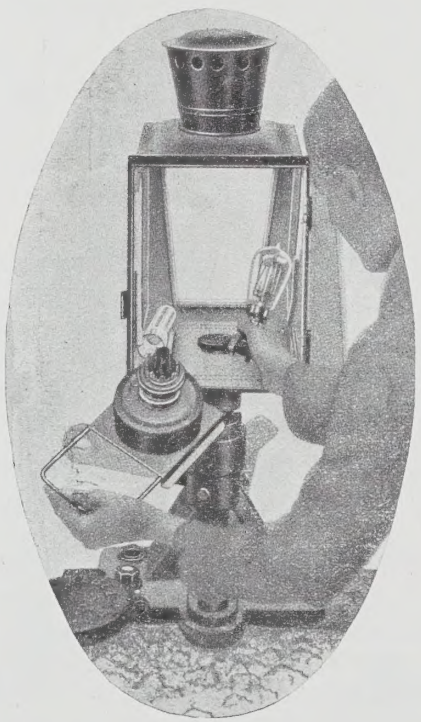


Abb. 6 Handgriff bei Umwandelung der elektrischen in Öl-Beleuchtung.



Auf Bahnhöfen mit mechanischen Stellwerken legt man nach jeder Weiche ein Kabel, sondern schaltet größere pen von Lampen neben einander an ein Kabel mit zwei Adern. Auch die Anordnung der Stromzuführung bei Mitbenutzung vorhandener Kabel erfolgt zweckmäßig gruppenweise, so daß jede Gruppe von einer Stelle aus geschaltet wird; zur Stromverteilung werden auch dabei meist Kabel mit zwei Adern benutzt. Der Querschnitt einer Ader genügt bei dem geringen Bedarfe an Strom meist mit 4 qmm. Wenn das Starkstromnetz mit einem Leiter geerdet ist, dann kann auch das Kabelnetz der Lampen für Weichen geerdet werden. Dann reicht ein Kabel mit einer Ader aus, wobei die Bewehrung des Kabels als Rückleitung dient.

Textabb. 1 bis 7 zeigen die neuesten Einrichtungen der Siemens und Halske-Aktiengesellschaft in Siemensstadt bei Berlin für elektrische Beleuchtung der Weichensignale.

Textabb. 1 zeigt eine Schalttafel im Stellwerke. Von dieser führen Hauptkabel zum Mittelpunkte der zugehörigen

Weichengruppen, wo sie im Gehäuse für die Verteilung endigen. Die vom Stellwerke kommenden Hauptkabel führen hochgespannten, die zu den Laternen führenden kurzen Kabel niedergespannten Strom, um die Verluste in den Kabeln einzuschränken, ohne grofse Querschnitte zu verwenden.

Das in Textabb. 2 geöffnet dargestellte Gehäuse für die Verteilung der Kabel enthält Klemmleisten für die Anschlüsse der Adern. Die Anschlüsse gehen in den ausgegossenen Kammern am Rande des Gehäuses in das Kabel über. Das Gehäuse enthält aufserdem einen Abspanner für Wechsel- oder Dreh-Strom. Man verwendet im Eisenbahnbetriebe zweckmäfsig Glühlampen mit 5 bis 8 HK, weil hellere blenden und so das

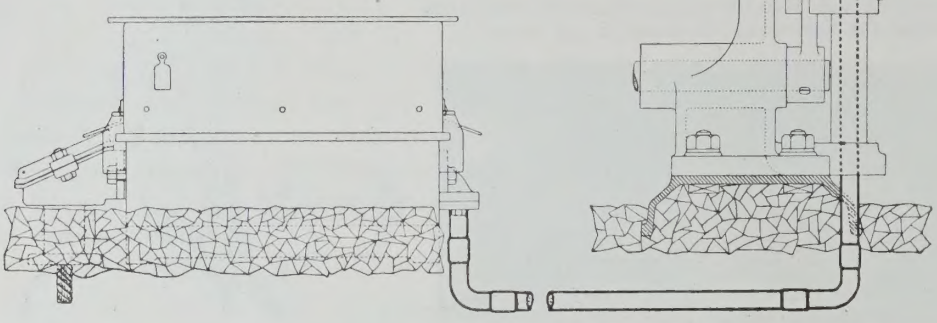


Abb 7 Elektrische Beleuchtung von Weichensignalen mit Gleichstrom in Verbindung mit dem Weichenantriebe elektrischer Stellwerke. Maßstab 3 : 5.

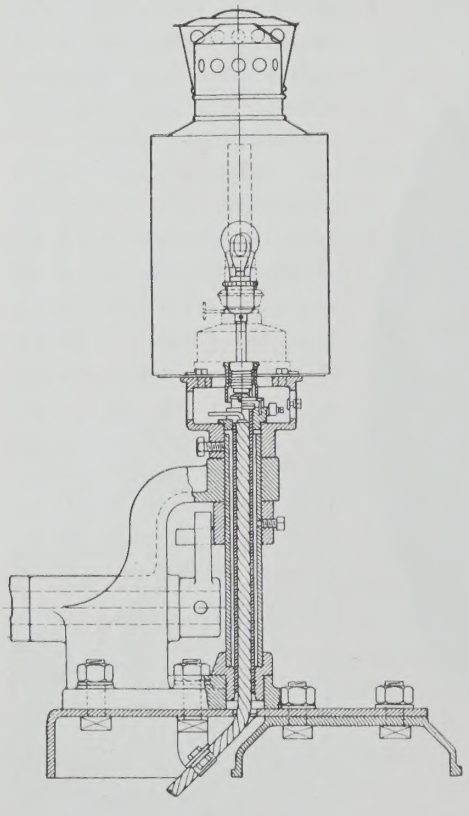


Abb 8. Beleuchtung mit Sicherung im Stellwerke. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Maßstab 1 : 10.

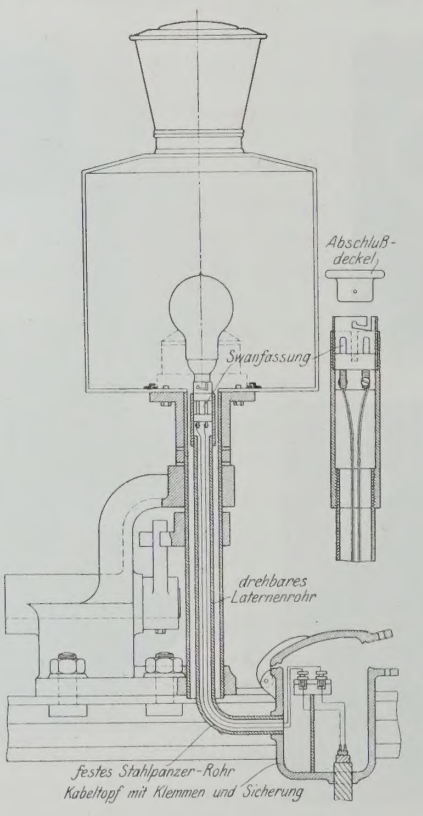


Abb. 10. Weichensignal mit elektrischer Beleuchtung. Bergmann-Elektrizitäts-Gesellschaft Maßstäbe 1 : 8 und 1 : 4.

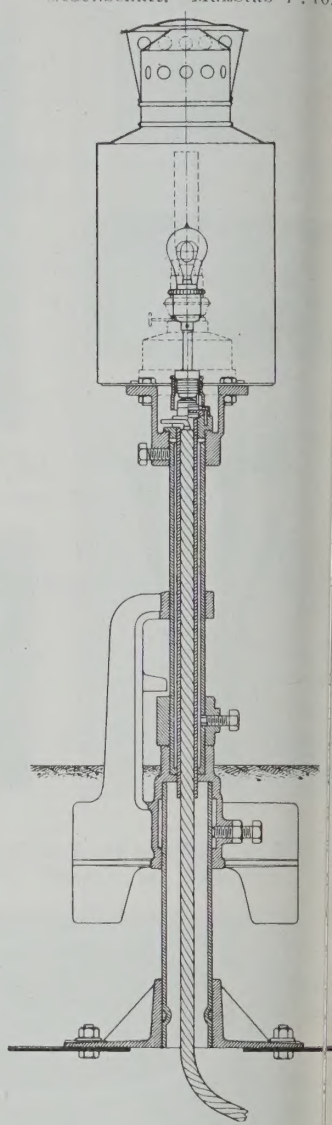


Abb. 9. Beleuchtung mit örtli Sicherung. Allgemeine Elektrizit Gesellschaft. Maßstab 1 : 10.

Signalbild undeutlich machen. Für die übliche Spannung von 220 V kann man aber Glühlampen so geringer Leuchtkraft kaum herstellen, weil die Fäden dafür so dünn sein müfsten, dafs sie die unvermeidlichen Ersch terungen an den Weichen nicht ver gen würden; die Spannung wird desh für die Lampen auf etwa 55 V gemind

Wenn statt Wechsel- Gleich-St verwendet wird, kann die Spannung Lampen durch Teilen auf genüg herabgesetzt werden. Dabei wird bestimmte Anzahl Lampen in R geschaltet, die so gebildeten Un gruppen werden neben einander Hauptgruppen vereinigt.

Textabb. 3 zeigt die Anschl gehäuse für zwei Weichenlaternen, denen das Gehäuse für die Verteil der Leitungen mitten zwischen Weichensignalen eingebaut ist. Die eisernen Anschlufsgehäuse sind als Endverschlufs für die K ausgebildet. Sie werden entweder neben dem Laternenb auf den Weichenschwellen oder auf besonderm Erdfufse

igt. Im Innern des Anschlufsgehäuses befinden sich Klemmten für die Verbindungen. Die Enden der Kabelleitungen l die der Leitungen zu den Laternen sind so angeordnet, s sie ohne Entfernen der Ausgufsmasse zugänglich sind, nit Messungen und Prüfungen der Dichtheit einfach bleiben. n diesem Gehäuse führt ein Eisenrohr durch die Drehachse Weichenlaterne in das Innere des Laternengehäuses mit eingeschlossenen Zuleitungen zur Glühlampe, die auf dem rn Ende des Rohres sitzt.

In Textabb. 4 ist der Austausch alter Petroleumlampen en elektrische Beleuchtung dargestellt; die Petroleumlampe gestrichelt.

Textabb. 5 veranschaulicht das in der Mitte zwischen i Weichenlaternen angeordnete Gehäuse für Verteilung der bel mit Abspanner bei Verwendung von Wechsel- oder Drehom. Der Signalkasten rechts ist geöffnet dargestellt.

Wo man Störungen durch Versagen der elektrischen Anlage ürchtet, ordnet man die elektrische Einrichtung so an, dafs nell Notbeleuchtung mit Petroleumlampen hergestellt werden n. Für diesen Zweck wird zwischen die Fassung der Glühpe und das Ende des Rohres eine leicht lösbare Kuppelung Leitung eingebaut, so dafs man die elektrische Beleuchtung wenigen Handgriffen ohne Werkzeug oder Lösen von Teilen Leitung leicht in solche mit Petroleum verwandeln kann xtabb. 6). Den Anschlufs der Leitung an die Lampe irken zwei Federn, die mit den oberen, die Glühlampe genden Teilen der Kuppelung so zusammenhängen, dafs bei führen des Ölbehälters kein Kurzschlufs im elektrischen le der Anlage herbei geführt werden kann.

Textabb 7 zeigt die Einrichtung für Beleuchtung des ichensignales mit Gleichstrom in Verbindung mit dem Weichenriebe bei elektrischen Stellwerken.

Textabb. 8 und 9 zeigen Einrichtungen zur elektrischen uchtung von Weichensignalen, wie sie die Allgemeine ktrizitäts-Gesellschaft in Berlin baut.

Textabb. 8 zeigt den Weichenbock der preufsisch-hessischen tsbahn mit Kabeleinführung und Einrichtung zur elektrischen uchtung. Vorausgesetzt ist eine mechanische Stellwerkge und ein Kabel mit zwei Adern für ganze Weichengruppen, Abzweigung zu jeder Weiche. Die Lampe hat für diesen örtliche Sicherung, damit nicht bei Kurzschlufs einer pe alle zugehörigen stromlos werden. Die Sicherung ist im Laternenteller untergebracht und durch seitliche Öffnung leicht zugänglich.

Für Stellwerkanlagen mit Kraftbetrieb, bei denen in den Stellkabeln der Weichen zwei Adern für die Beleuchtung vorgesehen sind, und die Sicherung in das Stellwerk eingebaut ist, können die Lampen nach Textabb. 9 ohne örtliche Sicherung verwendet werden.

Textabb. 10 zeigt die Anordnung der elektrischen Lampen der Bergmann-Elektrizitätswerke, Aktiengesellschaft in Berlin. In das drehbare Laternenrohr ist ein feststehendes Stahlpanzerrohr eingeführt, das am obern Ende eine Rohrmuffe mit der eingebauten Fassung trägt. Letztere ragt in den Laternenraum nur so weit hinein, dafs im Notfalle nach Abnahme der Glühlampe und Aufsetzen eines Verschlufsdeckels auf die Fassung eine Petroleumlampe in die Laterne eingeschoben werden kann. Diese Laternen sind also auch für Beleuchtung mit Strom oder Petroleum zu benutzen. Das Stahlpanzerrohr ist in einem gufseisernen Kabelkasten mit aufklappbarem Deckel eingeführt. In den Kasten münden auch die Erdkabel der Zuleitung, deren Adern durch Zwischenschaltung einer Sicherung mit den Drähten der Lampenfassung im Stahlpanzerrohre verbunden werden. Jede Arbeit zur Erhaltung ist möglich, ohne dafs der Weichenbock abgebaut oder aufser Betrieb gesetzt zu werden braucht. Die Drähte der Zuleitung werden im Kabelkasten gelöst und die mit einer Schlitzführung federnd in der Rohrmuffe befestigte Fassung wird aus dem Rohre gezogen. Die Anschlufsklemmen der Drähte sind dann zugänglich.

Die Bergmann-Elektrizitätswerke empfehlen die Ein- und Aus-Schaltung der Weichenlaternen vom Stellwerke aus in Gruppen von 10 bis 20 Lampen, ferner bei Verwendung von Erdkabeln mit Zinkleitern bis 4 qmm Querschnitt als Zuführung 150 m Entfernung für eine Weichengruppe. Hierbei ist der Abspanner einer Lampengruppe in der Nähe des Stellwerkes in diesem selbst unterzubringen, bei gröfseren Abständen mufs er zwischen den Gleisen innerhalb der Weichengruppe in einem wasserdicht verschliefsbaren, eisernen Kasten untergebracht werden.

Bezüglich der Höhenlage des Lichtpunktes der elektrischen Lampen in der Laterne haben Versuche ergeben, dafs man bei allen Bauarten gewöhnliche Glühlampen ohne verlängerten Glashals verwenden kann. Da die Laternen innen weifs gestrichen sind und die Scheiben aus Milchglas bestehen, so verteilt sich das Licht im Laternenraume gleichmäfsig.

Kristallfaden für Glühlampen.

O. Schaller, Oberingenieur der J. Pintsch Aktiengesellschaft in Berlin.

Zur Herstellung von Metalldraht werden bei verschiedenen dstoffen verschiedene Verfahren angewendet. Draht aus n und Stahl wird meist gehämmert, gewalzt und dann gen, solcher aus Kupfer gewalzt und gezogen, aus Blei, in rer Zeit auch aus Kupfer und Messing gepreſst. Das anrmte Metall kommt in eine Presse und wird aus einer ung unter sehr starkem Drucke gespritzt. Sieht man vom eiden drahtförmiger Gebilde aus Blech und von der Herung gegossenen Drahtes ab, so gibt es in der Technik bisher die erwähnten Verfahren. Der für Glühlampen früher verwendete Faden aus feinem, in hoher Wärme gesinterten Metallpulver kann nicht als Draht bezeichnet werden, weil er dessen übliche Eigenschaften: grofse Zugfestigkeit, Biegbarkeit und so grofse Geschmeidigkeit, dafs man ihn auf einen verhältnismäfsig engen Ring aufwickeln kann, nicht besitzt. Die für Glühlampen daraus hergestellten Fäden waren so brüchig, dafs sie schon von geringer Erschütterung zerstört wurden. Fast alle nach den bisher bekannten Verfahren hergestellten Metalldrähte bestehen aus vielen sehr kleinen Kristallen, die durch das Bearbeiten gestreckt und in der Längsrichtung des Drahtes

geordnet sind, so dafs dieser beim Ätzen langfaserig erscheint.

Durch einen Vortrag des Professors Dr. Böttger von der Universität in Leipzig in der Deutschen Bunsengesellschaft im Dezember 1916 wurde ein neues, fast in allen Ländern geschütztes Verfahren, drahtförmige Gebilde herzustellen, bekannt, das die J. Pintsch Aktiengesellschaft in Berlin bei der Herstellung der Leuchtkörper für ihre neuen Sirius-Metallampen verwendet. Die Leuchtfäden werden aus Wolfram mit einem geringen Zusatze von Thoroxyd ohne Gufs, Hämmern, Walzen, Ziehen oder Pressen erzeugt und haben doch die Festigkeit des besten Stahldrahtes. Man prefst aus sehr fein verteiltem Metalle einen Faden, bewegt ihn durch eine kurze Heizzone von etwa 2500° langsam hindurch. Seine feinen Teilchen lagern sich dabei zu einem den ganzen Querschnitt einnehmenden Kristalle um, der entsprechend der Geschwindigkeit, mit der der Faden durch die Heizzone geführt wird, weiter wächst. Dieser Kristall hat eine Zugfestigkeit von 164 kg/qmm und so grofse Geschmeidigkeit, dafs man ihn kalt um die feinste Nadel wickeln kann. Verwendet man ihn als Glühfaden in einer Glühlampe, so behält er diese Eigenschaft auch bei sehr langer Brenndauer, während die nach den älteren Verfahren hergestellten Drähte in den Lampen schon nach kurzer Brenndauer brüchig werden. Dieses Zurückgehen der Festigkeit des gezogenen Drahtes rührt daher, dafs die während der Herstellung durch Hämmern, Walzen und Ziehen zertrümmerten, nur äufserlich verbundenen, kleinen Kristalle, wieder die ihrer Art entsprechen Gestalt annehmend, sich zurück bilden und dadurch ihren Z sammenhalt verlieren. Der neue Kristallfaden besteht nur a einem einzigen Kristalle, er hat seine Gestalt ohne gewaltsa Einwirkung angenommen und da sie die einfachste und b ständigste ist, behält er sie auch bei.

Über das Verhalten der von der J. Pintsch Aktie gesellschaft in Berlin mit solchen Kristallfäden hergestellt Glühlampen hat die Prüfstelle der wirtschaftlichen Vereinigu von Elektrizitätswerken eingehende Untersuchungen angeste die Direktor Ely vom Elektrizitätswerke in Nürnberg veröffe licht hat. Danach zeigten diese Lampen gegen die unter gleich Bedingungen untersuchten mit gezogenem Drahte sehr vorteilha Eigenschaften. Sie schwärzten sich nicht, der Leuchtfaden behi auch nach sehr langer Brenndauer noch grofse Stofsfestigk und war nach 1950 Brennstunden noch so fest, dafs man n Öffnen der Lampe ihr ganzes Gestell an ihm aufhängen kon während die gezogenen Drähte schon nach verhältnismä kurzer Brenndauer spröde und brüchig werden.

Durch den Vortrag des Professors Dr. Böttger ist Aufmerksamkeit wissenschaftlicher Kreise auf die Herstell so langer Kristalle gelenkt; viele Fachleute haben Einblick den Gang des Verfahrens bekommen. Es ist zu erwarten, es gelingen wird, nach dem beschriebenen Verfahren auch anderen Stoffen Kristalle von grofser Länge zu erzielen.

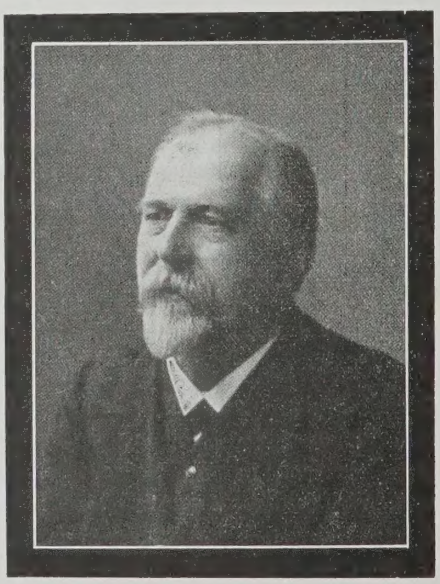
Ehrung.

Das Professorenkollegium der k. k. technischen Hochschule in Wien hat dem Ministerialrate Julius v. Geduly, Direktor der königlich ungarischen Staatsbahnen a. D., jetzt Direktor des königlich ungarischen Verkehrsmuseums, das Ehrendoktorat der technischen Wissenschaft verliehen. Herr v. Geduly führte lange Jahre den Vor im Ausschusse für technische Angelegenheiten des Verei deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Nachruf.

Ewald Richard Klien †.

Am 5. März 1917 verschied in Dresden unerwartet nach kurzer schwerer Krankheit der Geheime Baurat a. D. Ewald Richard Klien. Mit ihm ist ein Mann dahingegangen, der sich um die Entwickelung des Maschinenwesens der Sächsischen Staatsbahnen in hervorragender Weise verdient gemacht und durch verschiedene wertvolle Neuerungen und Ausgestaltungen seinen Ruf in weiteren Kreisen begründet hat.



Geboren am 19. Juli 1841 zu Bautzen, genofs er nach dreieinhalbjähriger Vorbereitung in einer Maschinenbauanstalt und Eisengiefserei seiner Vaterstadt die technische Ausbildung an der Höhern Gewerbeschule in Chemnitz und am Polytechnikum in Dresden.

Am 30. August 1864 trat er in den Dienst der sächsischen Staatsbahnverwaltung. Nach Ablegung der Prüfung für den höhern technischen Staatsdienst 1867 zum Maschineningeniör ernannt, leitete er als Vorstand das technische Büro der Verwaltung. Am 1. März 1872 wurde er Maschinenmeister in Leipzig und trat 1873 in derselben Eigenschaft in die n Hauptwerkstätte in Chemnitz über. 1877 wurde er zum Ob maschinenmeister bei der Maschinen-Ha verwaltung in Chemnitz und 1887 Maschinendirektor und Vorstande di Verwaltung befördert. 1898 erfolgte s Berufung nach Dresden als Finanz- Baurat und Mitglied der Generaldirekt Hier übernahm er das Referat für L motivwesen, zugleich wurde er Mitglied technischen Oberprüfungsamtes beim Fin ministerium. 1900 zum Oberbaurate fördert und 1904 zum Geheimen Bau ernannt, trat er 1907 in den Ruhest

Er besafs Selbständigkeit, unerm liche Tatkraft und seltene Ausdauer. S reichen Kenntnisse und Erfahrungen statteten ihm, verwickelte Verhältnisse klarem, weit vorausschauendem Blick prüfen und in erfolgreicher Weise zu stalten. Auch nahm er regen Antei Fragen des öffentlichen Lebens. So war er einer der er der den Bestrebungen für Mäfsigkeit im Alkoholgenusse bei In Fragen der Ausbildung akademisch gebildeter Maschi

geniöre hat er noch im vorgerückten Alter verdienstlich gewirkt.

Die Entwickelung des Eisenbahnmaschinenwesens hat er verschiedener Richtung gefördert. So war er auch bei Ausstaltung der ersten gröfseren sächsischen Stellwerksanlagen Weichen und Signale tätig, wozu der Erfolg einer der ten deutschen Stellwerksanlagen im Bogendreiecke bei Werdau Anregung gab. Als erster befafste er sich mit der Einhtung von Sammelrauchführungen in Lokomotivschuppen zur rhütung der Rauchbelästigung der Umgebungen. Besonders derlich war er der Einführung der zweistufigen Verbundomotive, für die Mallet und von Borries verdienstlich gearbeitet hatten und die dann durch Lindner eine viel gewendete Verbesserung erfuhr. Nachdem von 1870 an die kbare Laufachse von Nowotny bei sächsischen Lokomoen eingeführt war, bildete er später deren Bauweise weiter . Aus ihr entwickelten sich die Lenkachsen für Wagen, sie, zuerst von Klose ausgeführt, auf den sächsischen atsbahnen weiter entwickelt und zuletzt als Vereinslenkssen allgemein eingeführt wurden. Nach der um ihre Mitte hbaren Laufachse von Nowotny entstand die Hohlachse Klien-Lindner als Vorderachse der Triebwerke mit ckausgleichender Wirkung gegen die Schienen, die zuerst 93 bei schmalspurigen C-Lokomotiven, weiter bei der 1900 Paris von der Maschinenbauanstalt der ungarischen Staatsnen ausgestellten und mit einem Preise ausgezeichneten, malspurigen D-Tenderlokomotive angewendet, in gröfserm Umfange auch bei schnellfahrenden regelspurigen Dampf- und elektrischen Lokomotiven ausgeführt und derzeit bei Lokomotiven langen Achsstandes mit Ausnutzung aller durch sie gebotenen Vorteile entwickelt worden ist.

Seine schnelle Auffassung brachte ihm schon als Studenten Anerkennung und manche Auszeichnung. Alle, denen er in vielen Jahren beruflicher Beziehung näher bekannt geworden ist, schätzen seine ruhige, klare Denkweise und tiefe Sachkenntnis hoch und er wird ihnen unvergefslich bleiben.

Dem Technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen hat Klien lange Jahre bis zum Übertritte in den Ruhestand angehört; auch dort hat er eine ungewöhnlich fruchtbare Tätigkeit entfaltet und sein Ausscheiden wurde sachlich, geschäftlich und namentlich menschlich dauernd als schmerzlicher Verlust empfunden. Dem »Organ« hat er eine Reihe der wertvollsten Beiträge geliefert.

Seine Verdienste fanden durch Verleihung des Ritterkreuzes I. Klasse des sächsischen Albrechtordens, des Ritterkreuzes I. Klasse des sächsischen Verdienstordens und des sächsischen Offizierkreuzes Allerhöchste Anerkennung. Auch war er Ehrenmitglied des Vereines sächsischer Lokomotivführer. Eine weitere hohe Ehrung, die ihm der sächsische Ingeniör- und Architekten-Verein durch Ernennung zum Ehrenmitgliede zugedacht hatte, sollte er leider nicht mehr erleben.

Die Erinnerung an den klaren, festen, wohlmeinenden und liebenswürdigen Mann wird sein Erdenwallen lange in ehrendster Weise überdauern. Ldr.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Technischer Ausschuß für Schmiermittelverwendung, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3.

Ratschläge zur Ersparung von Schmiermitteln und anderen wertvollen Betriebstoffen.

I. Verwendet nur dichte Ölkannen, die einen Verschlufs haben das Öl in dünnem Strahle oder in Tropfen austreten lassen.

II. Benutzt die Schmiervorrichtungen ordnunggemäfs und gt das Öl tatsächlich an die Stelle, die geschmiert werden Bei Stillstand der Maschine die Dochte aus den Dochtn herausziehen! Tropföler abstellen.

III. Verwendet kein hochwertiges Zilinderöl für Wellenlager an sonstigen Stellen, für die minderwertiges Öl genügt.

IV. Haltet alle Schmieröl beanspruchenden Teile gut in ung! Rauhe Gleitflächen und stark angezogene Lagerel erhöhen den Ölverbrauch. Ausgelaufene Lager und chte Stopfbüchsen lassen viel Öl ungenutzt austreten.

V. Bringt überall, wo Öl austritt, Tropfschalen und Fangne an und verwendet das aufgefangene Öl, nötigen Falles inigt, für dieselben Zwecke wie frisches!

VI. Sammelt alle gebrauchten Putzstoffe, damit das Öl us wiedergewonnen wird! Gebrauchte Putzstoffe dürfen keinen Fall verbrannt werden.

VII. Seid sparsam bei der Verwendung von Bohröl zum en von Werkzeugen. Häufig ist gar kein Kühlöl nötig. rohe Arbeiten genügt oft reines Wasser.

VIII. Seid sparsam mit dem Verbrauche von Putz- und Reinigung-Ölen! Wascht die Hände nicht mit Öl. Abwischen mit einem gebrauchten Putzlappen genügt.

IX. Als Ersatzschmiermittel kommen in erster Linie Teerfettöle in Frage, bei deren Verwendung jedoch einige Vorschriften zu beobachten sind, die sich aus den natürlichen Eigenschaften der Teerfettöle ergeben. Bei geringer Wärme neigen diese Öle beim Lagern dazu, feste Bestandteile abzuscheiden, die jedoch keine Verunreinigung darstellen und die Schmierfähigkeit nicht beeinträchtigen. Sie können nur insofern von Nachteil sein, als sie die Schmiervorrichtungen und Schmiernuten verstopfen. Die Fässer mit Teerfettöl müssen deshalb nach hinten geneigt gelagert werden, wobei die Zapfhähne so anzubringen sind, dafs die Rückstände im Fasse bleiben. Erfolgt die Ölentnahme durch eine Pumpe, so ist darauf zu achten, dafs diese nicht bis auf den Boden des Fasses reicht, damit die Ausscheidungen nicht aufgerührt werden.

X. In vielen Fällen kann man statt mit Öl mit Starrfetten auskommen, die im Gebrauche sehr sparsam sind.

XI. Zusatz von Grafit zum Öle kann eine Ersparnis herbeiführen. Man soll im allgemeinen nicht mehr als $^1/_2$ Prozent Grafit zusetzen.

Alle Ersatzmittel liefern nur dann gute Ergebnisse wenn sie richtig angewendet werden; sie verlangen also sorgfältige Behandelung.

XII. Edelstähle sind nur für solche Arbeiten zu verwenden die besondere hochwertige Werkzeuge erfordern, und zwar nur für die Schneidekanten.

XIII. Riemen mit Kolofonium zu bestreuen, um besseres Durchziehen zu erreichen, ist schädlich. Zellstoff-Riemen s brauchbar, wenn sie richtig und sorgfältig behandelt werd

Die Ratschläge sind in einer ausführlichen Drucksch näher erläutert.

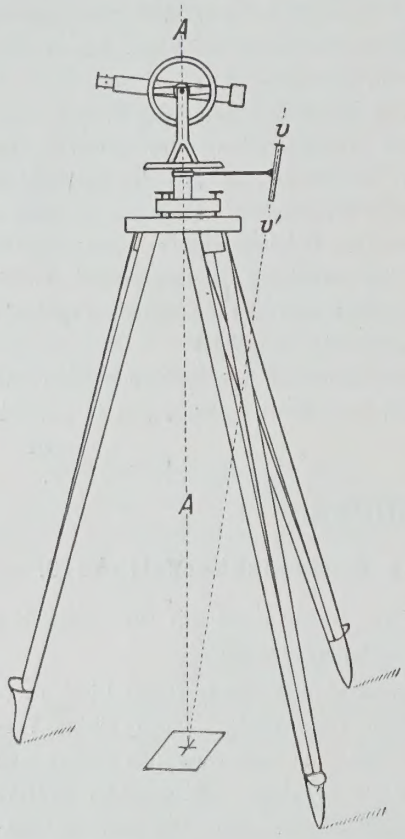
Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Ausgleichende Vorrichtung zum Einstellen der Winkelmesser.

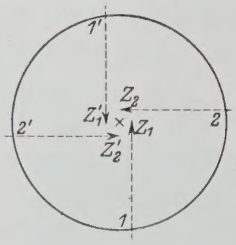
(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1914, Heft 36, 3. September, S. 596, mit Abb.; Mitteilungen des Vereines der Ingenieure der kaiserlichen und königlichen österreichischen Staatsbahnen 1915, Heft 6, 1. Juni, S. 62, mit Abb.)

Abb. 1.



Die nach Angaben des Professors Dr. H. Löschner zu Brünn von Starke und Kammerer in Wien hergestellte Vorrichtung zum Einstellen von Winkelmessern auf den Feldpunkt besteht aus einem aufsermittig zum Werkzeuge angeordneten, mit der Alhidade drehbaren Zielrohre vv' (Textabb. 1), dessen Ziellinie in der Ebene der senkrechten Achse des Werkzeuges drehbar ist. Die Aufstellung ist richtig,

Abb. 2.



wenn die Marke des Feldpunktes in zwei tunlich um 90° verschiedenen Stellungen des Trägers des Zielrohres angeschnitten wird. Nachdem der Dreifufs zunächst mit einem Senkel grob eingestellt ist, stellt man die wagerechte Lage und dann die feine Aufstellung mit dem Abloter in zwei Richtungen her. Etwaige Abweichungen werden dabei durch Verschieben des Werkzeuges auf der Kopfplatte des Dreibeines beseitigt.

Liegt die Ziellinie des Abloters nicht in der Ebene der senkrechten Achse des Werkzeuges, so kann man diesen Fehler ausgleichen, wenn man den Abloter auch in den den beiden ersten entgegengesetzten Stellungen benutzt. Die senkrechte Achse des Werkzeuges liegt dann im Grundrisse stets in der Mitte zwischen den Zielpunkten Z (Textabb. 2) zweier entgegengesetzter Stellungen des Abloters.

Mit dieser Vorrichtung kann man rasch bis auf 1 mm einstellen, die Einstellung gelingt sogar bei Windstille schneller und schärfer, als mit dem Senkel.

Die Vorrichtung ist abnehmbar im Kasten des Werkzeu unterzubringen, sie kann auch an alten Werkzeugen angebra werden und kostet 68 ℳ. B—s

Verhinderung des Rostens von Eiseneinlagen in Grobmörtel.

(B. Zschokke, Schweizerische Bauzeitung 1917 I, Bd. 69, Hef 10. Februar, S. 57 und Heft 7, 17. Februar, S. 74, mit Abbildung

Früher*) mitgeteilte neuere Verfahren zur Bekämpfung Rostens des Eisens beruhen darauf, dafs sich blankes Ei in wässerigen Lösungen gewisser chemischer Verbindun unbeschränkte Zeit unverändert erhält. Die Ursachen di Verhaltens des Eisens sind elektrochemische, sie beruhen Wesentlichen darauf, dafs sich bei Berührung des Eisens diesen Lösungen die beispielsweise in reinem Wasser, vi Salzlösungen, verdünnten Säuren auftretenden, die Rostbild unvermeidlich begleitenden Lösung- und elektrischen Spann Vorgänge nicht entwickeln. Die Schutzwirkung tritt erst einem bestimmten Grade der Sättigung dieser Lösungen auf. Von allen rostschützenden Verbindungen sind Chroms und ihre wasserlöslichen Salze, wie die Verbindungen Kalium und Natrium mit einem oder zwei Teilen Chroms bei Weitem die wirksamsten; die untere Grenze des Schu liegt bei ungefähr 0,05 % Chromsalzgehalt, aufserdem sp auch das Verhältnis der Mengen an Lösung und Eisen eine R

Die Schutzwirkung der Chromsalzlösungen kann auch Schutze der Bewehrung von Grobmörtel auf zweierlei Art wendet werden. Entweder werden die Einlagen mit ei Anstriche aus einer chromsalzhaltigen Zementschicht verse nach dessen Erhärtung ihre Ummantelung mit gewöhnlic Grobmörtel vorgenommen wird, oder die ganze Masse des G mörtels wird mit chromsalzhaltigem Wasser angemacht. dem ersten Verfahren zubereitete Platten zeigten nach einjähr Lagerung im Freien keine Rifs- oder Rost-Bildung. Bei die Verfahren werden die Eiseneinlagen um so besser gesch als derartige dünne Zementschichten auf Eisen bei rich Ausführung nicht rissig werden. Die Festigkeit der Zem schicht gegen Rifsbildung hängt in hohem Mafse von il Wassergehalte ab; enthält die Schicht zu wenig Wasse springt sie nach dem Eintrocknen glatt vom Eisen ab, be der Wassergehalt 40 bis 50 % des Zementes und wird Decke während der ersten sechs Tage öfter befeuchtet, so h sie innig am Eisen. Aber auch wenn Risse in der Hülle stehen und Feuchtigkeit durch sie eindringt, ist das Roste den Rifsstellen in weit geringerm Mafse zu befürchten, al Zementanstrichen ohne Zusatz von Chromsalz, weil sich Schutz nach Versuchen von Zschokke noch auf eine ge Strecke über die mit dem Salze in Berührung stehenden erstreckt

*) Organ 1915, S. 358.

Ergebnisse über Versuche im Grofsen nach dem zweiten rfahren liegen noch nicht vor. Man darf aber annehmen, s bei diesem die Wirkung vielleicht noch besser ist, als m ersten, weil die Menge an Chromsalz gegen die des ens gröfser ist. Versuche im Grofsen müssen entscheiden, ches Verfahren das bessere ist. Das erstere spart Chrom-z, und die feine Decke berührt das Eisen inniger als der bmörtel, das Anstreichen der Einlagen ist aber umständlich l teuer.

Das zu gesetzlichem Schutze angemeldete Verfahren wird nentlich bei im Freien stehenden Bauten vorteilhaft sein. eignet sich nicht für Bauwerke, die einer durch hohen Gehalt schwefeliger oder anderen Säuren verunreinigten Luft aus-etzt sind, weil diese das Chromsalz allmälig zersetzen, die wefelige Säure zu Chromalaun. Auch durch Zusatz ge-sser anderer wasserlöslicher Salze oder auch fester Körper m die Wirkung abgeschwächt, ja ins Gegenteil verkehrt rden, so durch Verbindungen von Chlor und Schwefelsäure Alkalien und alkalischen Erden, wie Kochsalz, Chlorkalzium, ormagnesium, Glaubersalz, Bittersalz, der Schutz versagt gegenüber Salzsole und Meerwasser. Chromsalzhaltige nente oder Zementmörtel können voraussichtlich auch zum utze von Eisenbauten verwendet werden. Um Auslaugen des igens in Wasser nur noch schwer löslichen Zusatzes von Chrom-durch Regenwasser zu verhindern, wird man zweckmäfsig einen chromsalzhaltigen Grundanstrich und einen Deckanstrich aus gewöhnlichem Zementmörtel verwenden. Freilich werden die Gewichte so höher, als bei Ölfarbe, die Kosten aber wesentlich geringer. Dauerversuche im Grofsen werden Aufschlufs darüber geben, ob solche Zementanstriche dem austrocknenden und veränderlichen Leinöle an Dauer überlegen sind. B – s.

Maritzazüge.

Anfang 1917 ist der öffentliche Güterverkehr nach Bulgarien mit Militärzügen, den »Maritza«-Zügen aufgenommen. Die Zusammenstellung der Züge erfolgt in Ratibor. Bisher ist die Beförderung noch an zahlreiche, häufig wechselnde Bestimmungen geknüpft.

Bedarf für die Eisenbahnen in Bulgarien.

Der bulgarischen Kammer wurde ein Gesetzentwurf vorgelegt, der das Eisenbahnministerium ermächtigt, Schienen und Querschwellen für ungefähr 200 km Bahnlänge im Werte von rund 6,0 Millionen ℳ, 95 Lokomotiven für ungefähr 13,5 Millionen ℳ, 500 Wagen für 5,3 Millionen ℳ, andern Bedarf für 10,5 Millionen ℳ anzukaufen.

Öffentlicher Güterverkehr nach Mazedonien.

Wie schon länger nach der Türkei und Bulgarien will die Militärverwaltung nun auch den öffentlichen Güterverkehr nach Mazedonien zulassen. Sammelpunkt der Güter ist München, die Züge verkehren über Üsküb, Pristina, Veles und Leskovac.

Maschinen und Wagen.

B + B . IV . t . ┌-Schmalspur-Tenderlokomotive von Pechot.

Die früheren *) Mitteilungen über diese Lokomotive änzen wir durch die folgenden Angaben.

r	600 mm
nderdurchmesser	175 »
benhub	240 »
chmesser der Räder	650 »
npfüberdruck	12 at
sstand jeder Gruppe	900 mm
» im Ganzen	3800 »
itenabstand der Radreifen	540 »
ite der Radreifen	95 »
inster zulässiger Bogenhalbmesser	20 m
chmesser des Kessels	632 mm
» » Domes	425 »
re Länge jeder Feuerbüchse	415 »
Breite » »	576 »
ahl der Messingrohre in jeder Kesselhälfte	48
chmesser der Heizrohre aufsen	45 mm
ge der Heizrohre	1740 »
e des Kessels über Schienenoberkante . .	1025 »
zfläche der Feuerbüchsen	3,762 qm
» » Rohre	23,225 »
zflächen im Ganzen H	26,987 »
flächen » » R	0,474 »
rat an Wasser	1,514 cbm
Vorrat an Kohlen	400 kg
Dienstgewicht der Lokomotive	12790 »
Leergewicht » »	10500 »
Länge der Lokomotive mit Trittblechen . . .	5762 mm
» » » » Buffern	6120 »
Höhe der Lokomotive	3000 »
Breite » »	1970 »

*) Organ 1917, S. 85; Revue générale des chemins de fer 1913, 5, mit Abb.; „Records of Recent Construction“ der Baldwin-ke 1915, Nr. 82.

1 C 1 II . T . ┌. P-Lokomotive der Brasilianischen Zentralbahn.

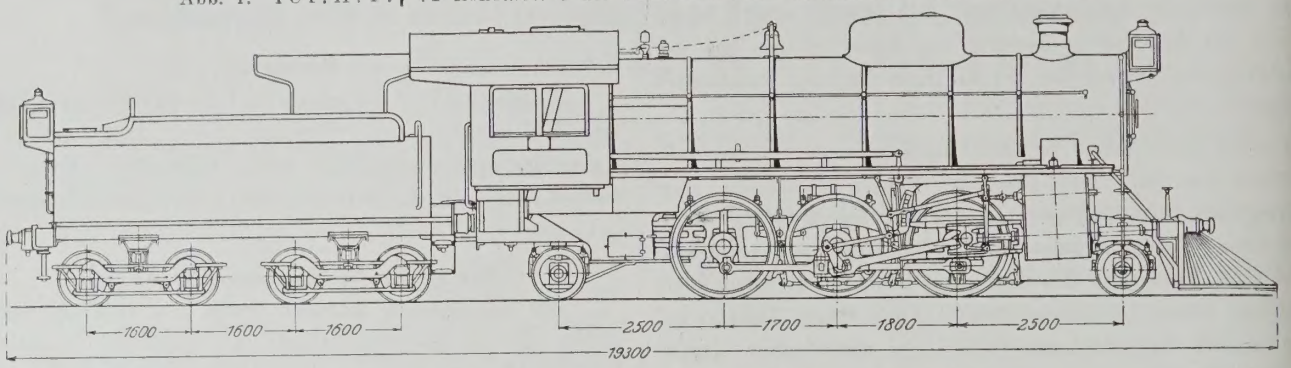
(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1917, März, Band 61, Nr. 13, Seite 286. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 36 bis 38 auf Tafel 28.

Sechzehn Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) für 1600 mm Spur wurden von Maffei in München geliefert; sie befördern Vorortzüge, die zu gewissen Tageszeiten sehr schwer sind, auf einer 21 km langen Strecke mit 16,4 ‰ gröfster Steigung. Die vordere Lauf- und die erste Trieb-Achse sind in einem Drehgestelle von Maffei (Abb. 36 bis 38, Taf. 28) vereinigt, die beiden anderen Triebachsen im Rahmen fest gelagert, die hintere Laufachse ist als Bissel-Achse ausgebildet. Die unmittelbar angetriebene mittlere Achse hat keine Spurkränze, der feste Achsstand von nur 1700 mm gestattet, zum Kehren eine Schleife von 58 m Halbmesser zu durchfahren, der seitliche Ausschlag der hintern Laufachse beträgt dabei 130 mm. Nach Abb. 36 bis 38, Taf. 28 ruht der Hauptrahmen a mit zwei Stützzapfen c auf Lagerpfannen o des Rahmens des Drehgestelles b, während das Gestell durch den Drehzapfen d geführt wird. Die Reibung zwischen Stützzapfen und Spurplatten wirkt an langen Hebeln und ergibt für den Stützpunkt d ein das Schlingern stark dämpfendes Moment.

Aufserdem ist eine aus Federn e und einem durch Bolzen f geführtem Querhaupte g bestehende Einstellvorrichtung vorgesehen. Das Querhaupt wird durch die Federn e gegen einen am Drehgestellrahmen b sitzenden Anschlag h gedrückt; nach dem Ausschwingen des Rahmens b sucht es ihn wieder sei Mittellage zuzuführen. Die Beweglichkeit des Gestelles ble dadurch unbeeinflufst. Die Spitze l der Deichsel ist gegen Triebachse i und deren Lager durch Tragfedern k gestü

Abb. 1. 1 C 1 . II . T . ⌐. P-Lokomotive der Brasilianischen Zentralbahn. Maßstab 9 : 1000.



Das vordere Ende des Rahmens des Drehgestelles ruht mit den Tragfedern n auf den Lagern der Laufachse m.

Der Hauptrahmen ist ein Barrenrahmen, die Feuerbüchse von Eisen, der Überhitzer nach Schmidt, als Heizstoff dient gute englische Steinkohle. Dampfdom und Sandkasten haben gemeinsame Verschalung, die Bekleidung des Kessels besteht aus Matten von Blauasbest und Glanzblech. Das Führerhaus ist luftig und geräumig, auf bequeme Handhabung aller Hebel und Griffe und gute Sichtbarkeit der Zeiger ist besonderes Gewicht gelegt.

Die Dampfzilinder liegen aufsen, ihre Kolben treiben die mittlere Achse, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit breiten Ringen und Heusinger-Steuerung; Kolben und Kreuzkopfkörper sind aus Stahl gegossen.

Die Lokomotive hat Luftdruckbremse von Westinghouse, die auf alle Triebräder einseitig wirkt; abgebremst werden 78 % der Triebachslast.

Der Tender ruht auf zwei vierachsigen Drehgestellen; er ist vorn mit einem Schutzdache versehen, um die Lokomotivmannschaft gegen Sonnenstrahlen und heftige Regengüsse zu schützen.

Die Lokomotiven wurden zerlegt verschifft, drei Tage nach Ankunft in Sao Diogo konnte die erste Lokomotive schon die Probefahrt ausführen, obgleich der Zusammenbau unter freiem Himmel erfolgen mufste.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	600 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,75 at
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre	182 qm
» des Überhitzers	48 »
» im Ganzen H	230 »
Rostfläche R	3,85 »
Durchmesser der Triebräder D	1575 mm
» « Laufräder	775 »
» » Tenderräder	840 »
Triebachslast G_1	54 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	69 »
Leergewicht » »	60,5 »
Betriebgewicht des Tenders	36 »
Leergewicht des Tenders	18 t
Wasservorrat	13 cbm
Kohlenvorrat	5 t
Fester Achsstand	1700 mm
Ganzer »	8500 »
» » mit Tender	15670 »
Länge mit Tender	19300 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d\ cm)^2 h}{D} =$	14426 kg
Verhältnis $H : R =$	59,7
» $H : G_1 =$	4,26 q
» $H : G =$	3,33
» $Z : H =$	62,72 kg
» $Z : G_1 =$	267,1 kg
» $Z : G =$	209,1 «

—k

D . II . T . ⌐-Verschiebelokomotive der Louisville und Nashville-Ba

(Railway Age Gazette 1916, Band 61, Nr. 22, Seite 998. Mit Abbildu

Acht Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) wurden in den eigenen Werkstätten zu Süd-Louisville als die ersten V schiebelokomotiven der Louisville und Nashville-Bahn mit He dampf gebaut. Der Überhitzer ist von Schmidt, die Fe büchse mit einer auf Siederohren ruhenden „Sectional"-Fe brücke ausgerüstet. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschie und Walschaert-Steuerung, zum Umsteuern die Kr umsteuerung von Cox*). Der Langkessel besteht aus z Schüssen, die Hauptrahmen sind 127 mm, an den Führun der Achslager 178 mm stark.

Eine dieser Lokomotiven wurde während eines Mon mit einer C . II . t . ⌐-Verschiebelokomotive verglichen; sie dampfte 105,92 cbm Wasser mehr als diese, brauchte 8,89 t Kohlen weniger und bewegte stündlich die dreifa Last. Dies ist darauf zurückzuführen, dafs die neue Lokomo im Stande ist, die Züge ungeteilt zu befördern und die Ar des Verschiebens schneller zu verrichten. Die Erhaltu kosten waren während des Versuches bei beiden Lokomoti fast gleich. 10 bis 15 % der mehr bewegten Last wer der Verwendung einer Kraftumsteuerung zugeschrieben.

Die Hauptverhältnisse sind:

*) Railway Age Gazette 1916, November, S. 839.

Abb. 1. Ansicht der Stoßverbindung.

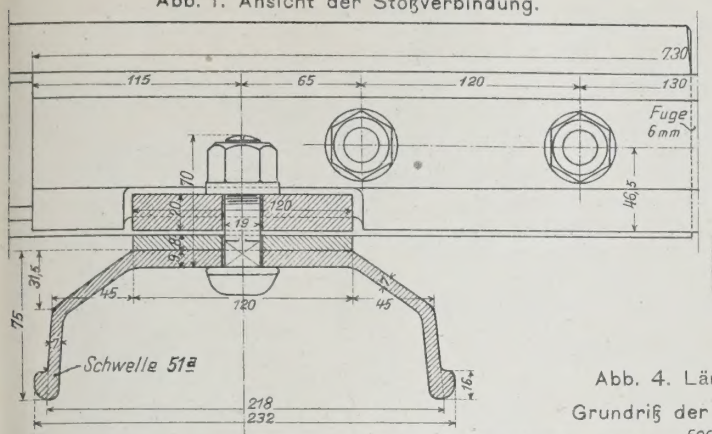


Abb. 2. Querschnitt durch die Stoßschwelle.

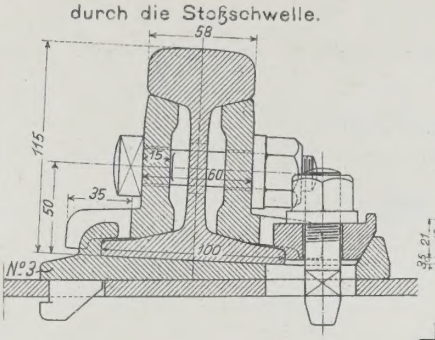


Abb. 3. Schiene mit Laschen.

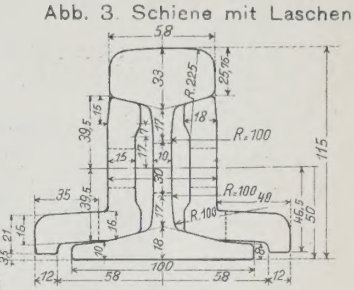


Abb. 9. Klemmplatte.

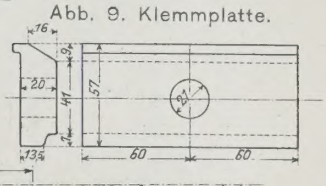


Abb. 4. Längsschnitt und Grundriß der Stoßverbindung.

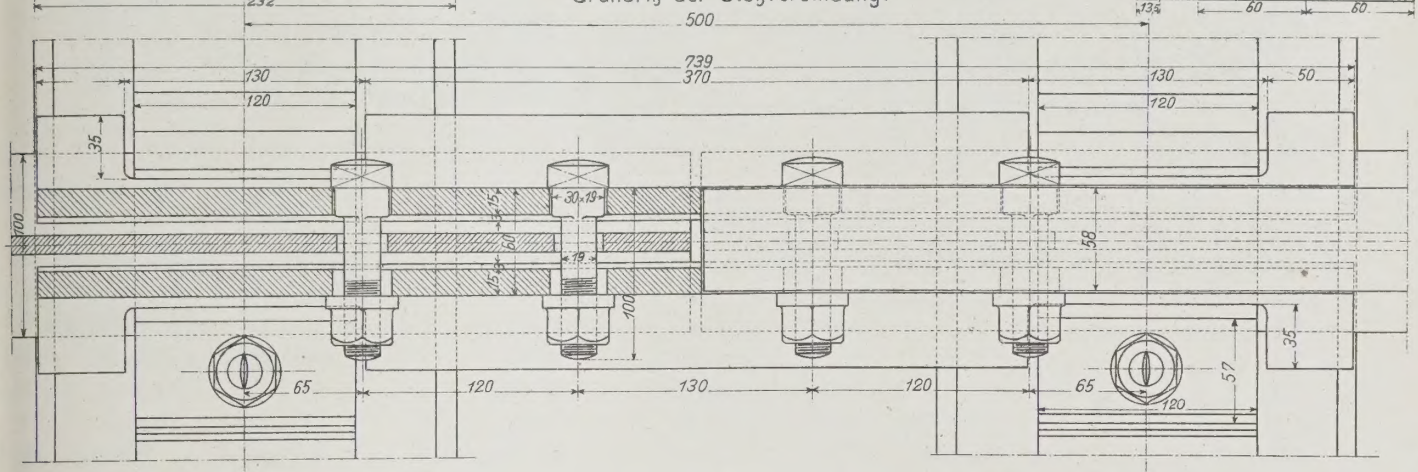


Abb. 5 bis 8. Hakenplatten.

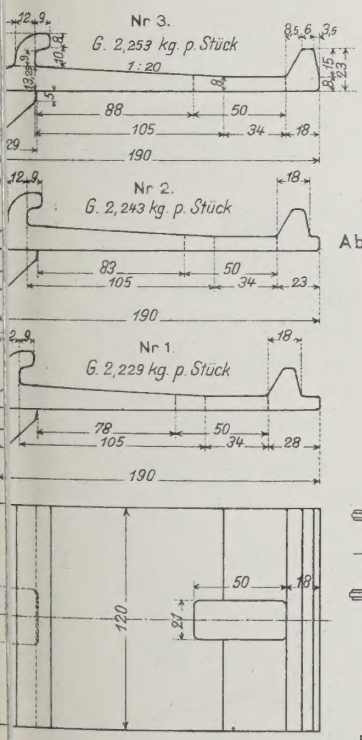


Abb. 10. Laschenschraube mit Bundmutter.

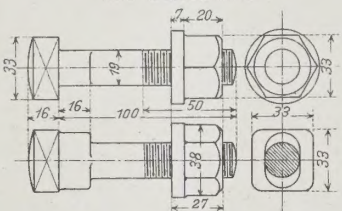


Abb. 11. Hakenschraube mit Bundmutter.

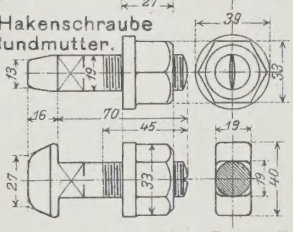


Abb. 12. Lochung der Laschen.

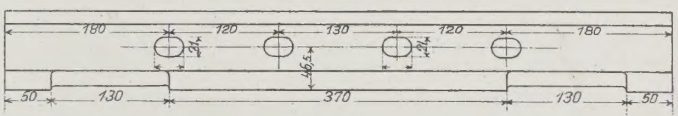


Abb. 13. Eiserne Querschwelle.

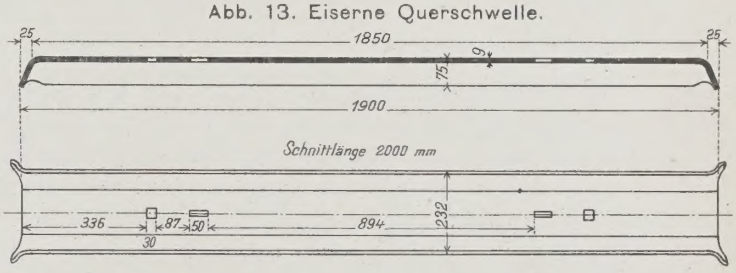


Abb. 14. Schwellenteilung für 15 Schwellen.

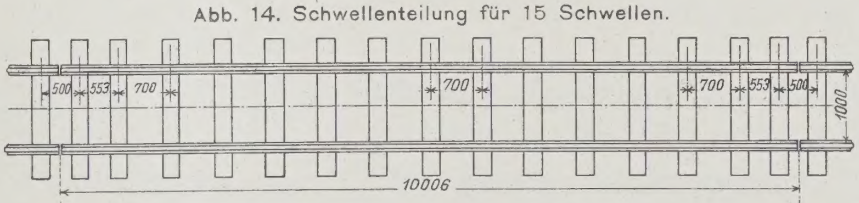


Abb. 15. Schwellenteilung für 14 Schwellen.

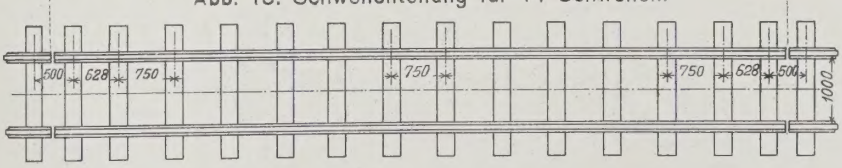


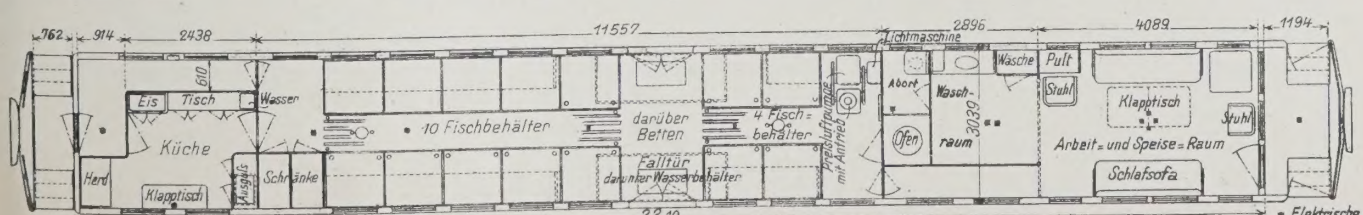
Abb. 1 bis 15. Oberbau mit 27,8 kg/m schwerer Schiene 11 a.

Maßstab:

Zu Abb. 1 bis 11 . . 1:4
„ „ 12 . . . . 1:8
„ „ 13 . . . . 1:20
„ „ 14 und 15 1:100.

Abb. 16. Wagen zur Beförderung lebender Fische.

Maßstab 1:140.



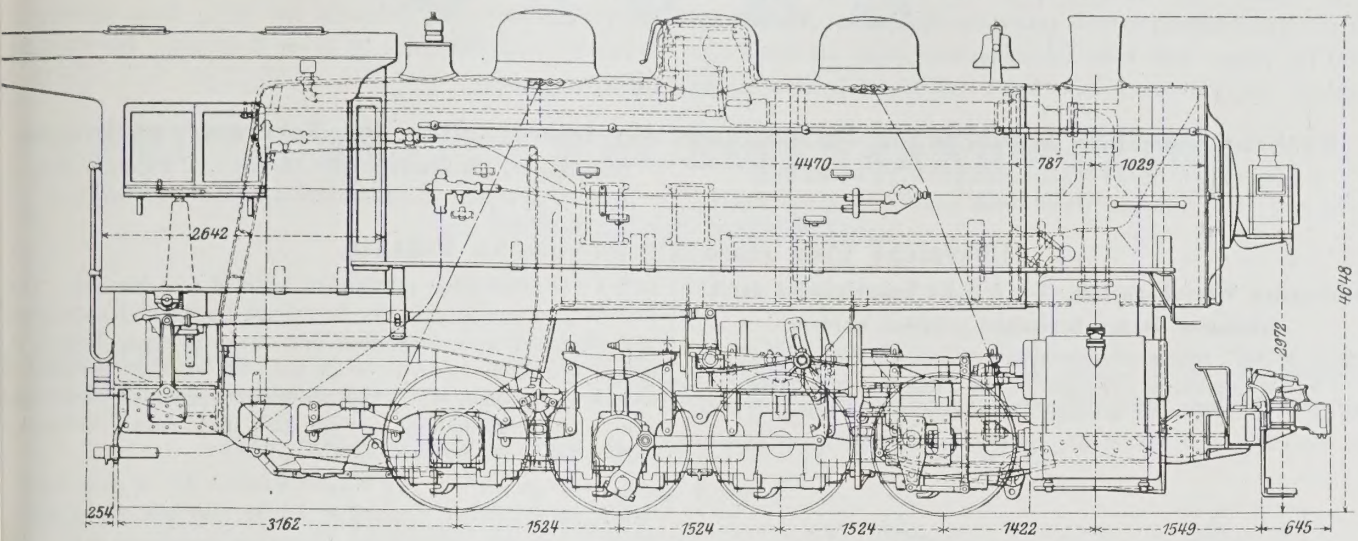
Lith. Inst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Abb. 1. D. H. T. ┌. Verschiebelokomotive der Louisville und Nashville-Bahn. Maßstab 1 : 70.



nderdurchmesser d	597 mm	Rostfläche R	4,92 qm
benhub h	762 »	Durchmesser der Triebräder D	1295 mm
chmesser der Kolbenschieber	356 »	Triebachslast G_1 = Betriebgewicht G	99,34 t
selüberdruck p	11,95 at	Leergewicht des Tenders	26,57 »
seldurchmesser, aufsen vorn	2032 mm	Betriebgewicht » »	63,05 »
selmitte über Schienenoberkante	2972 »	Wasservorrat	26,5 cbm
erbüchse, Länge	2683 »	Kohlenvorrat	10,9 t
» , Weite	1835 »	Fester und ganzer Achsstand	4572 mm
zrohre, Anzahl	173 und 32	Ganzer Achsstand mit Tender	16561 »
» , Durchmesser aufsen	57 » 140 mm	Zugkraft $Z = 0{,}75\ p\ .\ \frac{(d^{om})^2\ h}{D} =$	18796 kg
» , Länge	4470 »	Verhältnis H : R =	54,83
zfläche der Feuerbüchse	18,77 qm	» H : G_1 = H : G =	2,72 qm/t
» » Heizrohre	200,39 »	» Z : H =	69,7 kg/qm
» » Siederohre	1,86 »	» Z : G_1 = Z : G =	189,2 kg/t
» des Überhitzers	48,77 »		
» im Ganzen H	269,79 «		—k.

Wagen zur Beförderung lebender Fische.

way Age Gazette, Juli 1916, Nr. ", S. 116. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 16 auf Tafel 29.

Die Aufsichtbehörde für Jagd und Fischerei in Illinois einen Wagen für lebende Fische beschafft, der auch die Wartung nötigen Beamten aufnimmt. Das Fahrzeug ist aus Stahl, zur innern Einrichtung ist Eichenholz verwendet. Länge beträgt 24,74 m, das Gewicht 63,15 t, die dreigen Drehgestelle haben 17,64 m Abstand. Der mittlere gträger des Rahmens ist als Kastenträger mit Seitenwangen Fischbauchform aus Blechen und Winkeln, die seitlichen gträger sind aus je einem **L**- und **Z**-Eisen zusammen gesetzt. Querträger bestehen aus Prefsblechen und Gurtplatten und über den Drehgestellen paarweise mit besonderer Querifung angeordnet. Die Seitenwände haben starke tragende bekleidung, die Pfosten des Kastengerippes sind aus Blech fst. Der Fufsboden ist mit Flexolith, die Seitenwände mit Woolbestos, die Deckenflächen mit Agasot bekleidet. Die Einteilung des Wagens zeigt Abb. 16, Taf. 29. Im traume befinden sich die Fischbehälter aus Eichenholz mit chlufsdeckeln, darüber niederlegbare Betten. Zur Verng mit Frischwasser dient ein Behälter auf dem Wagendache. Das verbrauchte Wasser der Fischbehälter fliefst durch Überläufe und ein gemeinsames Ablaufrohr zum Sammelbehälter unter Wagenmitte; von hier wird es unter selbsttätiger Regelung mit Prefsluft in den obern Behälter gehoben und dabei belüftet und aufgefrischt. Zur Erzeugung der Prefsluft ist eine Pumpe mit Antrieb durch eine Verbrennungtriebmaschine für 3 PS vorgesehen, die auch den Stromerzeuger für die Beleuchtung treibt; für die Heizung ist nur ein Ofen vorgesehen. A. Z.

Elektrische 2 C 2-Lokomotiven für die französische Südbahn.

(Schweizerische Bauzeitung, April 1917, Nr. 17, S. 195.)

Die französische Südbahn beabsichtigt, den elektrischen Betrieb mit Einwellen-Wechselstrom von 12000 V und 16,67 Schwingungen über die Teilstrecken Perpignan-Villefranche und Montréejan-Pau bis Toulouse und Bayonne auszudehnen. Sie hat zu diesem Zwecke der Westinghouse-Gesellschaft acht neue 2 C 2-Lokomotiven in Auftrag gegeben. Im Gegensatze zu den vorhandenen Lokomotiven, die mit je zwei hochliegenden Triebmaschinen von je 600 PS, Dreieck- und Zahnrad-Antrieb arbeiteten, erhalten die neuen je drei doppelte Triebmaschinen von 2×300 PS bei 312 V und 790 Umdrehungen

in der Minute mit Antrieb durch Zahnradvorgelege und eine mit den Triebrädern elastisch gekuppelte Hohlwelle. Sie werden 1500 PS Dauer- und 1800 PS Stunden-Leistung bei 100 km/st abgeben. Jede Lokomotive soll 300 t einschliefslich ihres Eigengewichtes auf $5\,^0/_{00}$ Neigung mit 85 km/st, 200 t mit 60 km auf $16\,^0/_{00}$, 160 t mit 50 km/st auf $32\,^0/_{00}$ Neigung ziehen u zwischen den Stofsflächen 15,16 m lang sein. Das Gewicht nicht angegeben. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Geheime Oberbaurat und Vortragende Rat im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten Brosc zum Präsidenten der Eisenbahndirektion Saarbrücken. —

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbsttätige Wagenkuppelung, bei der die Kuppelglieder durch Stützuasen in der Bereitlage gehalten werden.

D. R. P. 295443. Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho in Dortmund.

Am Wagenkasten ist eine in die Gabel c endigende Zugstange b befestigt; in schrägen Schlitzen d der Gabel gleitet ein den Haken f tragender Bolzen e (Textabb. 1), der an

Abb. 1.

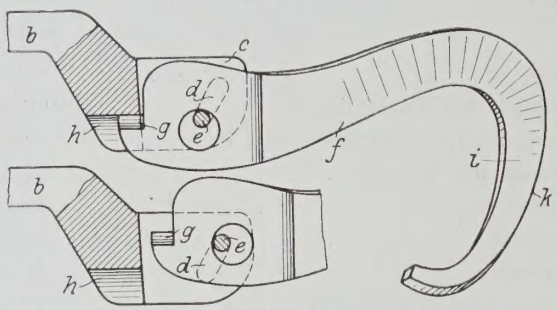
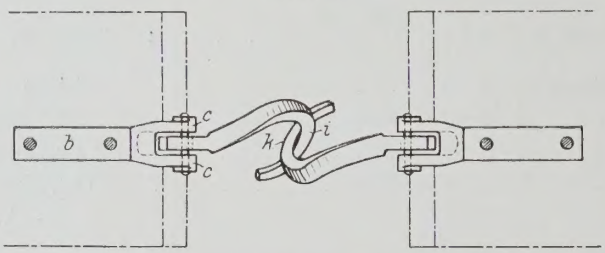


Abb. 2.



seinem innern Ende mit einer schneideförmig ausgebildeten, in der Bereitstellung der Kuppelglieder in eine Kerbe h der Gabel der Zugstange greifenden Nase g versehen ist. Stofs zwei Wagen mit ihren in der Bereitlage liegenden Kuppelglied auf einander, so schiebt sich der unten liegende Haken f seiner schrägen Unterfläche k auf die schräge Seitenfläch des Gegenhakens und wird dadurch angehoben. Er glei über den Gegenhaken hinweg und fällt durch Schwerkr wirkung hinter diesen (Textabb. 2).

Beim Anrücken der Wagen werden die Haken durch dabei entstehenden Zugkräfte leicht angehoben, so dafs Nase g aus der Kerbe h der Zugstange b entfernt wird. Da gleitet der Bolzen e in den schrägen Schlitzen d aufwärts, dafs beim Nachlassen der Zugwirkung die Nase g nicht wie in die Kerbe h gelangen kann und der Haken herabfällt. Gleiche tritt beim Entkuppeln der Glieder ein. Jeder Ha kann zu beliebiger Zeit in die Bereitlage für selbsttätiges Kupp gebracht werden, indem man den Haken anhebt und die Nas durch einen Druck nach hinten in Eingriff mit der Kerb bringt. Durch die Ausbildung der Anschläge von Haken Zugstange als Schneide und Kerbe wird also der Haken in Mittellage für selbsttätiges Kuppeln gehalten. G

Vom Wagen aus zu bedienende Weichenstellvorrichtung.

D. R. P. 292757. E. von Böhlke in Lafsnitzhöhe bei Gratz Steiermark.

Die Erfindung beruht im Wesentlichen darauf, dafs in einer lotrechten Bohrung der Schiene vor der Weichenzu laufender Schieber die mit Keilfläche versehene Stellsta der Weiche unter der Last des ersten Rades mit sein keiligen Unterende verschiebt, wobei zugleich Sicherungen Stellung einfallen. Diese lösen sich, wenn der Zug den Schie nebst den Sicherungen überfahren hat; ein beim Umste gehobenes Gewicht führt die Weiche dann zurück. G

Bücherbesprechungen.

Feuerlose Lokomotiven. Hohenzollern, Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf.

Die gediegen ausgestattete Geschäftanzeige enthält die eingehende Beschreibung der vorgesehenen Bauarten mit Mafsangabe und der Art der Wirkung und des Betriebes, gibt also erschöpfenden Aufschlufs über dieses für viele Betriebe wichtige Gebiet. Eine ausführliche Zusammenstellung der bei Bestellungen zu beantwortenden Fragen ist angefügt.

Die Geschwindigkeitsmesser mit Reibungsgetriebe. Ein Beitrag zu ihrer Theorie von Dr.-Ing. W. Heyn. Berlin 1916, J. Springer. Preis 2,4 ℳ.

Das 56 Seiten starke Buch untersucht die Gesetze der auf Reibung beruhenden Getriebe für Geschwindigkeitmesser und erläutert die Erörterung an heraus gegriffenen Bauarten. Das Ziel der Arbeit ist die Darbietung von Mitteln zum Aufsuchen der Gründe der immer noch bestehenden Unzuverlässigkeit der Angaben bei ungleichmäfsigen Geschwindigkeiten, um so die Grundlage für Verbesserungen zu schaffen. In vier Abschnitten werden behandelt: Zweck und Einteilung der Geschwindigkeitmesser, Geschwindigkeitmesser mit Reibradgetr und axialer Rollenverschiebung, Geschwindigkeitmesser Reibungsgetriebe und Lenkerführung der Rolle, und wendungsgebiete der Geschwindigkeitmesser.

Die Betrachtungen sind eingehend mathematisch begrü

Grundzüge des Unterwassertunnelbaues von A. Haag, Ingen Berlin, 1916, J. Springer. Preis 2,0 ℳ

Das Gebiet der Untertunnelung von Wasserläufen Grundwasser führenden Schichten ist ein in den letzten Jahrzehnten sehr schnell und erfolgreich entwickeltes, das überwiegend in Einzelbearbeitungen von ausgeführten Ba dieser Art behandelt wurde und daher nicht leicht zu ü sehen ist. Das vorliegende Buch bringt nun eine willkom Zusammenfassung mit zahlreichen guten Darstellungen, aus man vergleichweise leicht einen Überblick über die Entwicke der Bauarten gewinnen kann. Der anscheinend aus eig Erfahrung des Verfassers geschöpfte Inhalt wird auch den Kr der Eisenbahnfachleute nützlich sein, da derartige Ausführu auch auf ihrem Gebiete in neuester Zeit sehr häufig geworden

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

e Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 16. Heft. 1917. 15. August.

Das Entwerfen von Fahrschaulinien für Eisenbahnzüge.*)

Ing. L. Terdina in Laibach.

Jede an eine Zeit-Geschwindigkeit-Linie gelegte Berührende
efst mit der Zeit-Achse einen Winkel ein, dessen Tangente
nur die Beschleunigung im Berührungspunkte, sondern
das augenblicklich herrschende Verhältnis: Beschleunigende
: Masse angibt.

Bezeichnet:

t die in der Wagerechten auf 1 t Zuggewicht entfallende
beschleunigende Kraft,

e Masse von 1 t $= 110 \frac{\text{kg sek}^2}{\text{m}}$, unter Berücksichtigung
der umlaufenden Massen,

ek oder V km/st die Fahrgeschwindigkeit,

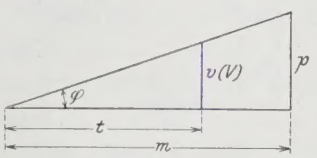
sek² die Beschleunigung,

die Zeit,

n Winkel zwischen der Berührenden und der Zeit-Achse,

/₀₀ das Gefälle oder die
teigung der Bahn, dann ist

Abb. 1.



$$\gamma = \operatorname{tg}\varphi = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = \frac{p}{m},$$

bei gleichförmig beschleu-
oder verzögerter Bewegung

Gl. 1) . . . . . $\operatorname{tg}\varphi = \frac{v}{t} = \frac{p}{m}$.

Textabb. 1 gestattet den durch Gl. 1) ausgedrückten Zusammenhang abzulesen; aus den als bekannt vorausgesetzten Mafsstäben für p = 1 kg/t = a mm, V = 1 km/st = b mm, t = 60 sek = c mm, kann der der Masse, also die unveränderliche Seitenlänge m, wie folgt bestimmt werden.

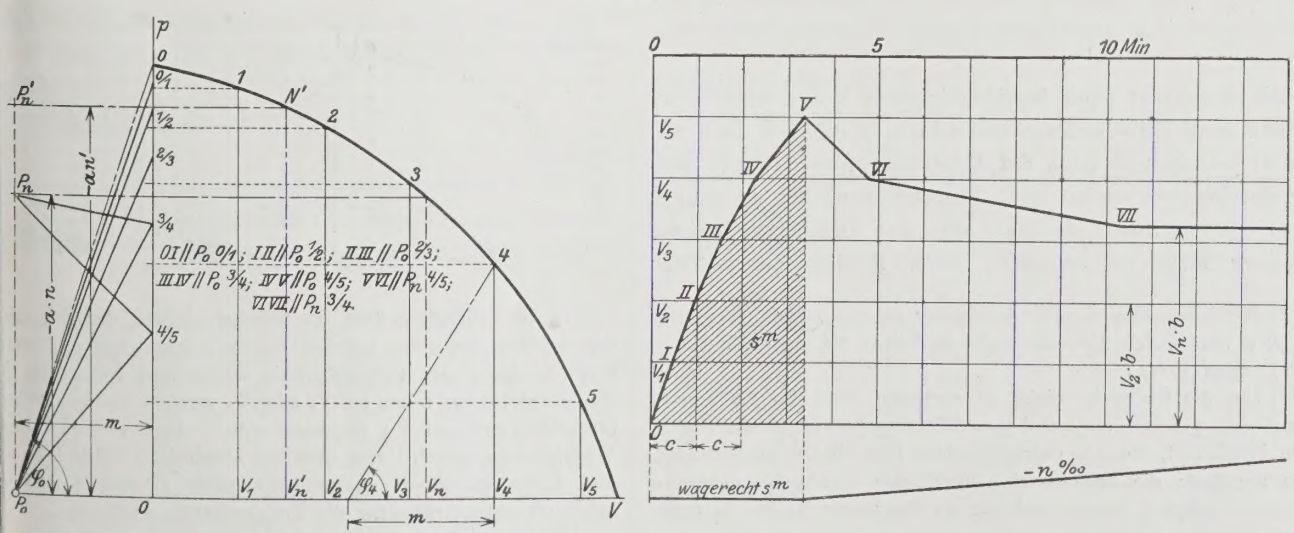
Die Kraft p = 110 kg = 110 . a mm erteilt der Masse $m = 110 \frac{\text{kg/sek}^2}{\text{m}}$ die Beschleunigung $\gamma = 1\,\text{m/sek}^2$; in 60 sek = = c mm wird hierbei die Geschwindigkeit um v = (60 . 1) oder V = 3,6 (1 . 60) km/st = 216 . b mm geändert. Die Seite wird also mit

Gl. 2) . . $m = \frac{110 \,.\, a \,.\, c}{216 \,.\, b} = 0{,}50926 \frac{a \,.\, c}{b}$ mm

bemessen werden müssen.

Die Gegenseite des aus den Anseiten m und p gebildeten rechtwinkeligen Dreieckes deckt sich mit der Zeit-Geschwindigkeit-Linie, die die von p hervorgerufene Bewegung darstellt. Das gewonnene Ergebnis soll nun auf den Fall übertragen werden, dafs die beschleunigende Kraft als (p V)-Linie gegeben ist (Textabb. 2).

Abb. 2.



*) Organ 1914, S. 190.

Auf die ruhende Masse wirkt p_0*) ein und setzt sie mit der Beschleunigung $= \operatorname{tg} \varphi_0$ in Bewegung. Die beschleunigende Kraft nimmt im weitern Verlaufe ab, bei Erreichung von V_4 ist die Beschleunigung auf $\operatorname{tg} \varphi_4$ gesunken. Diese Wechselwirkung würde sich bis zum Eintritte in den Zustand des Beharrens mit $\varphi = 0$ fortsetzen.

Um nicht jedesmal das Dreieck zeichnen zu müssen, werden die in Frage kommenden Punkte der (p V)-Linie auf die p-Achse übertragen und mit dem im Abstande m links davon auf der V-Achse liegenden Punkte P_0 geradlinig verbunden. Die so erhaltenen Strahlen sind Zeit-Geschwindigkeit-Linien, denen der jeweils betrachtete Wert der beschleunigenden Kraft zu Grunde liegt. Die mit jedem Wechsel der Neigung eintretende sprungweise Änderung der beschleunigenden Kraft wird durch Verschieben des Punktes P_0 um den Betrag $\pm n \,.\, a$ auf einer zur p-Achse Gleichlaufenden berücksichtigt. **)

Die Beschleunigung wurde bisher punktweise ermittelt; die (p V)-Linie kann jedoch auch in kleinere Abschnitte zerlegt gedacht werden, innerhalb derer die beschleunigende Kraft unveränderlich und gleich dem Mittel der Werte an den beiden Enden des Abschnittes angenommen wird. In Textabb. 2 sind letztere mit 1, 2, 3 . . . bezeichnet, der erste Abschnitt 0—1 werde also unter dem Einflusse von $p_{0/1} = \frac{p_0 + p_1}{2}$, der nächste von $p_{1/2} = \frac{p_1 + p_2}{2}$ durchlaufen.

Aus allen diesen Mittelwerten können Zeit-Geschwindigkeit-Linien abgeleitet werden, von denen jedoch immer nur der Teil in Betracht kommt, der von den Geschwindigkeiten an den Enden des zugehörigen Abschnittes eingefafst wird. Die so gewonnenen Teile der Zeit-Geschwindigkeit-Linien von sich folgenden Abschnitten an einander gereiht bilden eine Fahrschaulinie, die mithin nach Textabb. 2, rechts, in Absätzen und dabei abschnittweise vorrückend gezeichnet wird.***) Aus dem Flächeninhalte der entstandenen Dreiecke, Trapeze und Rechtecke ergibt sich der zurückgelegte Weg.

Die (p V)-Linie wird zweckmäfsig derart zerlegt, dafs die aus den Enden der Abschnitte zur V-Achse gefällten Rechtwinkeligen gleiche Abstände haben; etwa vorkommende Knickpunkte sind als natürliche Grenzen von Abschnitten zu behandeln, wenn auch die Gleichmäfsigkeit dadurch unterbrochen wird.

Der Mittelwert einer beschleunigenden Kraft, folglich die Richtung ihrer Zeit-Geschwindigkeit-Linie wird auch dann ungeändert beibehalten, wenn der betreffende Abschnitt nur zum Teile durchfahren werden soll. Unterteilungen der Abschnitte werden so vermieden, sie sind aber bei Annäherung an die Beharrung nicht zu umgehen, wenn zufällig die mittlere beschleunigende Kraft gleich, oder nahezu gleich der B neigung ist.*)

Ebenso kann man die Bewegung eines Zuges nach Schliefsen des Reglers weiter in der Zeichnung festlegen. I ist nur der Laufwiderstand in kg/t als Linie unter der gewäl V-Achse aufzutragen; den Bahnneigungen wird wie bei Fal unter Dampf Rechnung getragen.

Beispiel.

Das früher**) gewählte Beispiel soll nach vorstehe Verfahren wiederholt werden.

Gegeben ist die beschleunigende Kraft

$$\left.\begin{aligned} p_r &= 10{,}63 - 0{,}0318\ V \\ p_m &= 17{,}70 - 0{,}1925\ V \end{aligned}\right\} \text{ bei gesteigerter}$$

und

Abb. 3.

Maßstäbe für: p 1 kg/t = 5 mm = a, V 1 km/st = 0,5 mm =

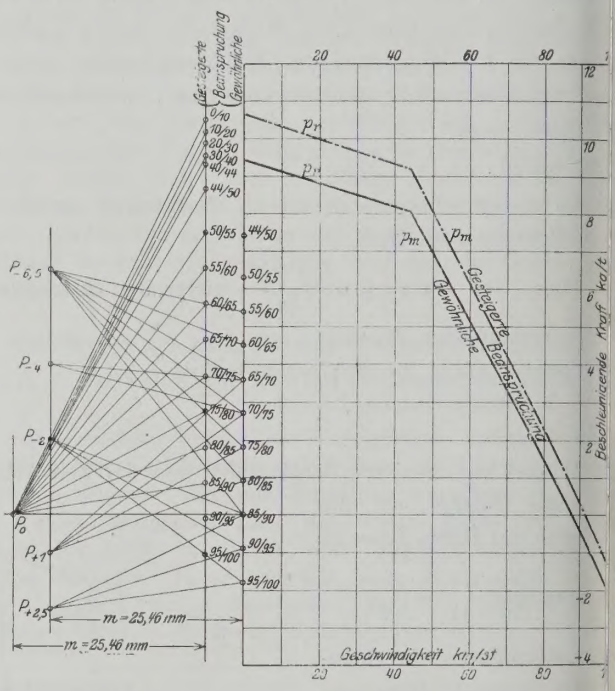
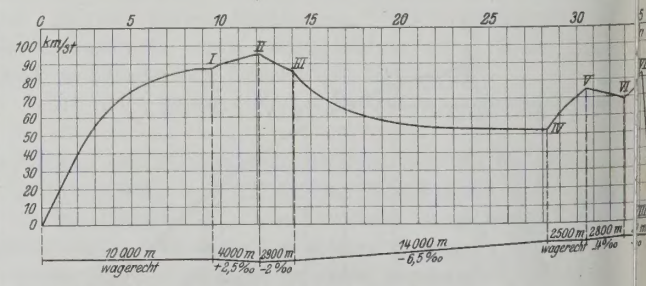


Abb. 4.



*) Die jedem Punkte oder Abschnitte zukommenden Werte von p, V, γ, φ sind durch übereinstimmende Zeiger gekennzeichnet

**) Organ 1914, S. 190.

***) Um die Übersicht nicht zu verlieren, sind die Endpunkte der auf der p-Achse abgestochenen Mittelwerte von p mit Bruchzahlen bezeichnet, die den entsprechenden Bereich der Geschwindigkeiten angeben; die beispielweise durch den Punkt 3/4 gehenden Zeit-Geschwindigkeit-Linien sind nur im Abschnitte V_3 bis V_4 mafsgebend.

*) In Textabb. 2 fällt die Geschwindigkeit der Beharrur der Steigung von n ‰ mit der Geschwindigkeit von $p_{1/2}$ zusar beim Zeichnen der Fahrschaulinie würde also Beharrung je den Verhältnissen schon bei V_1 oder V_2 erreicht werden, währe tatsächlich erst bei V'n eintreten sollte. Letzteres wird nacl Verfahren nur durch Unterteilen des Abschnittes 1/2 in 1/N' ur und durch das damit zusammenhängende Einführen mittler schleunigender Kräfte für die Teilabschnitte ermöglicht.

**) Organ 1914, S. 190.

$p_r = 9{,}46 - 0{,}0318\ V$
$p_m = 16{,}13 - 0{,}1836\ V$
} bei gewöhnlicher

spruchung der Lokomotive.

Die Mafsstäbe sind mit a = c = 5 mm und b = 0,5 mm hlt, woraus sich nach Gl. 2) der Abstand m zu 0,50926 . 5 : 0,5 = 25,46 mm ergibt. Die p_r-Linie wurde in Abitte zu je 10 km st, die steiler abfallende p_m-Linie in solche von je 5 km/st geteilt, nur die dem Schnitte beider Linien angrenzenden umfassen 4 und 6 km/st.

Das in Textabb. 4 verkleinert wiedergegebene Fahrschaubild wurde ursprünglich auf Millimeterpapier gezeichnet; die aus dem Fahrschaubilde entnommenen Zeiten und Wege, 150 mm² = 1000 m, sind in Zusammenstellung I enthalten.

Auf der Steigung 6,5‰ wurde der Abschnitt 50/55 in

Zusammenstellung I.

ilstrecke	Länge	Neigung + Gefälle — Steigung	Anstrengung der Lokomotive	Geschwindigkeit am Anfange	Geschwindigkeit am Ende	Fahrzeit einzeln min	Fahrzeit einzeln sek	Fahrzeit zusammen min	Fahrzeit zusammen sek
	m	‰		km/st					
0–I	10000	wagerecht	Bis Beharrung gesteigert, dann gewöhnlich						
I–II	4000	+ 2,5	gewöhnlich	0	87,6	9	33	9	33
II–III	2900	— 2,0	gewöhnlich	87,6	96,0	2	36	12	09
II–IV	14000	— 6,5	gewöhnlich	96,0	86,5	1	54	14	03
V–V	2500	wagerecht	gesteigert	86,5	52,3	14	15	28	18
V–VI	2800	— 4,0	gewöhnlich	52,3	75,0	2	18	30	36
I–VII	3500	+ 1,0	gewöhnlich	75,0	69,5	2	21	32	57
II–VIII	3500	+ 1,0	—	69,5	82,5	2	18	35	15
				82,5	0		45	36	00

gleiche unterteilt, weil die Geschwindigkeit der Beharrung 2,3 km/st nur um 0,2 km/st geringer ist, als die der ern beschleunigenden Kraft des ganzen Abschnittes; diese rteilung ist in Textabb. 3 nicht dargestellt.

Die Übereinstimmung der Ergebnisse beider Verfahren kann als zufriedenstellend bezeichnet werden, besonders, wenn berücksichtigt wird, dafs die Genauigkeit hier unmittelbar von der gewählten Gröfse der Abschnitte abhängt.

elschienen für die Niederländischen Eisenbahnen und Regeloberbau für die Nebenbahnen.

E. C. W. van Dijk, Chefingenieur der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 22 auf Tafel 30 und Abb. 1 bis 7 auf Tafel 31.

Wegen der grofsen Verschiedenheit der Schienen in den rlanden hat das »Koninklyk Instituut van Ingenieurs« Einsetzung eines Ausschusses zum Entwerfen einheitlicher nen und Laschen auch für die Kolonien beauftragt. Dieser cht Regelquerschnitte (Abb. 1 bis 8, Taf. 30) festgestellt, ie folgenden Eigenschaften haben.

Der Schwerpunkt liegt ungefähr in der Mitte der Höhe.

Die Neigung der Laschenanlage ist 1 : 4 *).

Die Anlage der Laschen ist tunlich breit, deshalb laden die Flanken des Kopfes mit 1 : 20 nach unten aus.

Die Oberfläche des Fufses ist gerade, nur bei den leichten Schienen geknickt, um genügende Dicke der Ränder zu erhalten.

5. Der Halbmesser der Wölbung des Kopfes beträgt 400 mm.

6. Der Raum zwischen Schiene und Lasche genügt zur Aufnahme elektrischer Stofsbrücken.

Die acht Querschnitte werden mit den Zahlen 20, 23, 26, 30, 34, 38, 42 und 46, entsprechend den abgerundeten Gewichten der Schienen, bezeichnet.

Der Querschnitt 20 ist für leichte Kleinbahnen in den Kolonien bestimmt, 23 und 26 für Kleinbahnen mit 20 km st Geschwindigkeit, 30 für Nebenbahnen mit 35 km/st und 34 für Nebenbahnen mit 50 km/st Geschwindigkeit, die schwereren Querschnitte für Hauptbahnen. 46 ist schon seit 1912 bei der Niederländischen Staatsbahn und bei der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft für die Hauptlinien mit schwerem Verkehre *) eingeführt.

*) Organ 1912, S. 572.

*) Organ 1912, Heft 23.

Zusammenstellung I.

Höhe	Fufsbreite	Kopfbreite oben	Kopfbreite unten	Gewicht	Trägheitmoment J_x	Widerstandsmoment M_x	Trägheitmoment J_y	Anteil von Kopf	Anteil von Steg	Anteil von Fufs	Gewicht Winkellaschen über a–a	Gewicht Flachlaschen
mm	mm	mm	mm	kg/m	cm⁴	cm³	cm⁴	%			kg/m	kg/m
102	85	46	48,5	20,35	370	73	60	44	21,6	34,4	13	7,83
112,5	90	50	52,5	23,48	520	92	75	41,3	23,4	32,3	15,36	9,83
116	90	54	56,5	26,04	620	107	95	44,9	20,9	34,2	15,36	9,83
123	100	56	58,5	30,22	800	132	130	43,8	20,5	35,6	16,89	10,87
130	100	60	63	33,54	990	152	150	45,1	20,4	34,5	18,61	12,24
134	110	64	67	37,94	1180	177	205	44,7	19,8	35,5	20,60	13,17
138	110	68	71	41,52	1360	196	235	45,7	19,8	34,5	21,87	14,27
142	120	72	76	46,23	1640	231	310	45,9	18,5	35,6	24,29	15,63

Zusammenstellung I enthält die Verhältnisse aller acht Querschnitte.

Nur für die Schienen 20 und 23 wurde die seitliche Abrundung des Kopfes mit 10 mm bemessen; für die übrigen mit 14 mm, 23 und 26 haben dieselben Laschen. Das Mafs m des Fufses der Laschen ist allgemein festgesetzt, weil es von der Lagerung auf den Schwellen abhängt.

Die Querschnitte sind auch von den Eisenbahngesellschaften angenommen, so dafs ihre allgemeine Einführung zu erwarten ist.

Für die Rillenschienen sind keine neuen Querschnitte entworfen, der Ausschufs hat die Verwendung der Regelquerschnitte des Vereines deutscher Strafsen- und Klein-Bahnverwaltungen 1, 1^a, 2, 2^a, 3, 3^a, 4 und 4^a empfohlen. Weiter sind noch einheitliche Bedingungen für die Lieferung und die Abnahme von Schienen, Laschen, Unterleg- und Klemm-Platten, Laschen- und Klemm-Bolzen, Hakennägel, Schwellenschrauben und eiserne Schwellen aufgestellt und eingeführt, sie gelten für alle Eisenbahnen in den Niederlanden und den Kolonien.

Für die Eisenbahnen im allgemeinen ist mit der Feststellung von Regel-Schienen und Laschen viel erreicht, für die Kleinbahnen genügt das nicht; für sie mufs die Regelung auch auf die übrigen Teile des Oberbaues ausgedehnt werden, denn die Kleinbahnen sind in Niederland mit kleinen Längen unter einer grofsen Zahl von Gesellschaften verteilt. Die einzelne Gesellschaft kann jährlich nur kleine Mengen Oberbau zu hohen Preisen beschaffen, gemeinsamer Einkauf gröfserer Mengen durch eine Geschäftstelle ist aber nur möglich, wenn nicht jede ihren eigenen Oberbau hat.

Ein Ausschufs des »Vereines für Lokal- und Tram-Bahn hat sich bemüht, mit den Schienen 20, 23, 26 und 30 Re oberbauten auszubilden. Auch diese Arbeit ist fertig, das gebnis ist von der Regierung genehmigt. Abb. 3 bis Taf. 31 zeigen den Oberbau für Kleinbahnen aufserhalb stä scher Strafsen, Abb. 9 bis 14, Taf. 30 denselben mit vo Schienen als Radlenker in scharfen Bogen, Abb. 15 bis Taf. 30 im Strafsenpflaster in gerader Strecke und we scharfen Bogen mit Rillenleisten, Abb. 1 und 2, Taf. 31 Strafsenpflaster in geraden Strecken und Bogen mit vo Schienen als Radlenkern. Diese Bauart ist viel kräftiger, die in den Abb. 15 bis 22, Taf. 30 dargestellte. Alle d Darstellungen sind ohne weitere Beschreibung verständlich nur als Beispiel gegeben, grundsätzliche Abweichungen diesen Darstellungen liegen bei den übrigen Oberbauten n vor. Die Befestigung der Schiene erfolgt auf Nebenbah (Abb. 3 bis 7, Taf. 31) mit zwei Nägeln in den Geraden, dreien in den Bogen und mit vieren an den Stöfsen.

Für die Oberbauten 23 und 26 ist das Kleineisenzeug selbe, für 30 ist es stärker, sonst aber wesensgleich.

Bei allen Anordnungen ist soviel wie möglich dass Kleineisenzeug verwendet, das deshalb nur einmal in Abb. bis 22, Taf. 30 dargestellt ist.

Bei neuer Anlage und bei Erneuerungen sollen diese Re oberbauten verwendet werden, so dafs die Einheitlichkeit du geführt werden kann. Die Beschaffung für die Kleinbahnen von einer Geschäftstelle für Einkauf von Amsterdam aus erfol

Es ist wohl zweifellos, dafs wir mit dieser Arbeit e grofsen Schritt vorwärts getan haben.

Fernsprecher für wahlweisen Anruf mit selbsttätiger Gleich- und Null-Stellung.

K. Becker, Bahnmeister in Darmstadt.

1. Einleitung.

Der zunehmende Fernsprechverkehr fordert weitestgehende Ausnutzung der Leitungen, die zur Schaltung mehrerer Fernsprecher in eine durchgehende Bezirkleitung führt. Das Rufen der gewünschten Stelle geschieht durch Morse-Klingelzeichen, die der Fernschrift der Dienststellen entsprechen. Diese Einrichtung hat den Nachteil, dafs das Klingelzeichen beim Rufen in allen angeschlossenen Sprechstellen ertönt und die Bediensteten unnütz belastet, namentlich, wenn in dem Dienstraume mehrere solcher Fernsprecher stehen. Daher ist unter anderen der Fernsprecher für wahlweisen Anruf mit selbsttätiger Gleich- und Null-Stellung der Zeiger von der C. Lorenz-Aktiengesellschaft in Berlin eingeführt, der das unmittelbare Anrufen der gewünschten Stelle ohne Störung der übrigen ermöglicht und der auch von Bediensteten bedient werden kann, denen die Klingelzeichen nicht geläufig sind.

2. Bauweise und Betrieb.

Textabb. 1 zeigt diesen Fernsprecher; Anordnung, Schaltung und Bedienung sind im Allgemeinen die des gewöhnlichen Induktor-Fernsprechers. Für den wahlweisen Anruf ist ein Schaltwerk auf einer Platte an der Vorderseite des Fernsprechers zugefügt (Textabb. 1). Es besteht aus einem Werke mit Zifferblatt und Zeiger. Wenn die Stromkurbel eines Fernsprec bei angehängtem Lauthörer gedreht wird, so laufen die Ze aller angeschlossenen Fernsprecher in Gleichlaut rechts Auf jedem Zifferblatte sind 15 Felder 0 bis 14 vorgese Jede Sprechstelle hat ihre Zahl, 8 dient für den gemeinsa Anruf aller Sprechstellen. Dazu gehört ein gemeinsamer Gl steller (Textabb. 2), durch den die Zeiger selbsttätig wi gleichgestellt werden, wenn einzelne zurückgeblieben sein sol Der Gleichsteller besteht aus einem 210 mm hohen, 140 breiten und 70 mm tiefen Kästchen aus Hartholz mit ei bautem Schalt- und Stromschliefs-Werke. In der Ruhe st alle Zeiger auf 0 als Zeichen für freie Leitung. Zur stellung einer Verbindung wird zunächst die Zahl der a rufenden Stelle gewählt, indem die Kurbel des Stromge bei angehängtem Lauthörer so lange gedreht wird, bis Zeiger auf der Zahl der verlangten Stelle steht. Für Anruf wird der Lauthörer vom Haken genommen und Kurbel wieder gedreht, nur in der verlangten Stelle sc dann der Wecker an. Nach Beendigung des Gespräches hä die Beteiligten die Lauthörer wieder an. Mit dem Fernspre können auch ein bis zwei Aufsenwecker verbunden wer

Bei Fernsprechern ohne selbsttätigen Nullsteller we die Zeiger bei angehängtem Lauthörer durch Drehen der St

Abb. 1. Fernsprecher für ahlweisen Anruf mit selbsttätiger Gleich- und Null-Stellung.

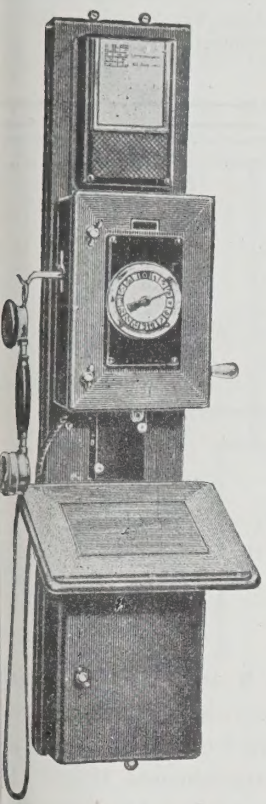


Abb. 2. Fernsprecher für wahlweisen Anruf mit Gleichsteller.

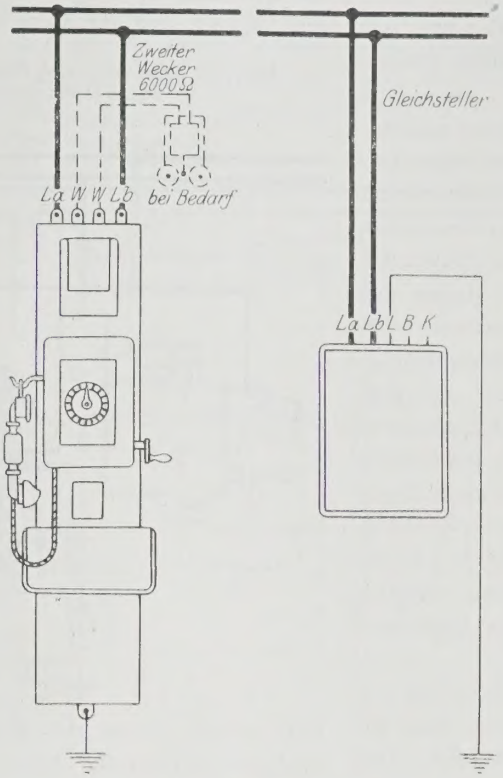
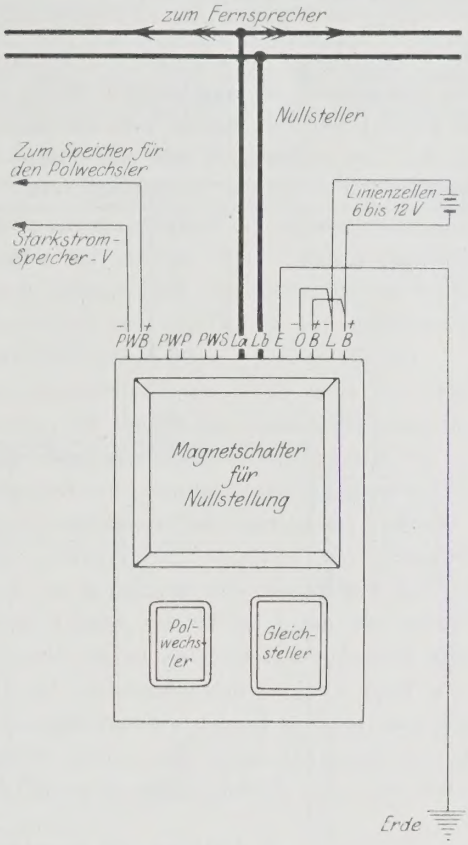


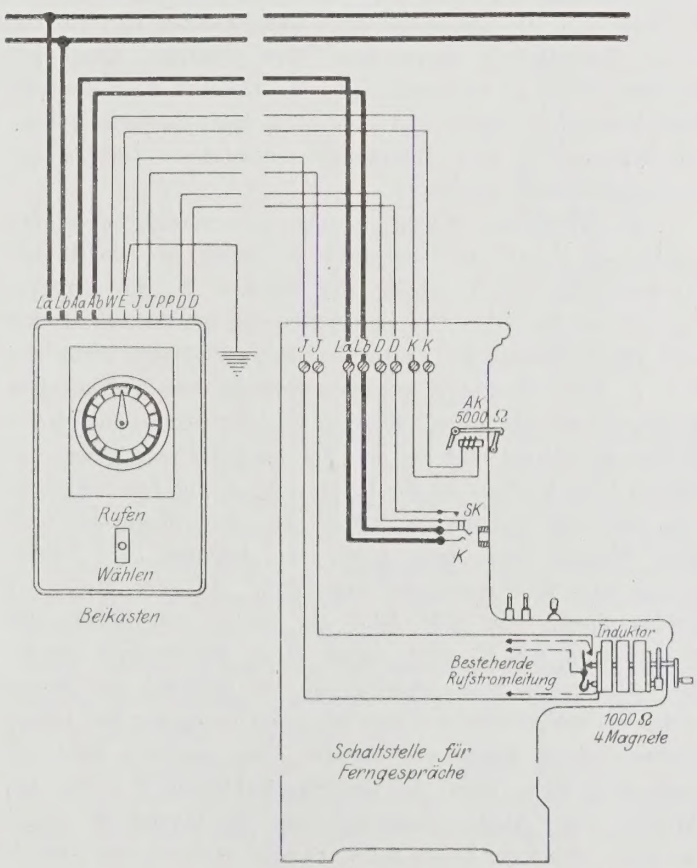
Abb. 3. Fernsprecher für wahlweisen Anruf mit Gleich- und Null-Steller.



rbel in die Nullage zurückgebracht. Bei Fernsprecheinhtungen mit selbsttätigem Nullsteller (Textabb. 3) ist das rückstellen der Zeiger auf Null nicht nötig, hier genügt das nhängen des Hörers für die Nullstellung, wodurch die Benung vereinfacht wird; jede Stelle erfordert einen Nullsteller. eser besteht nach Textabb. 3 aus einer 600 mm hohen, 0 mm breiten Holzwand für den Kasten des Magnetalters und des Polwechslers. Der Polwechsler wandelt eichstrom in Wechselstrom um, und bringt nach Anhängen s Hörers alle Zeiger durch Wechselstrom auf 0 zurück. s Anstellen des Polwechslers und später seine selbsttätige sschaltung erfolgen durch den in den Kasten eingebauten gnetschalter. Bei Anlagen mit selbsttätiger Nullstellung ist in Textabb. 2 gesondert dargestellte Gleichsteller ebenfalls der Wand des Nullstellers befestigt.

Häufig sind aufser dem Fernsprecher für wahlweisen An- auch noch Vermittelung- oder Schalt-Stellen in dieselbe itung einzuschalten. Diese werden durch einen Beikasten wahlweisem Schaltwerke an die Leitung geschlossen (Text-. 4). Auch sie haben eine Zahl. Die Vermittelungstelle d durch eine Klinke und eine Klappe über den Beikasten der Bezirkleitung verbunden. Der 350 mm hohe, 200 mm ite und 110 mm tiefe Beikasten besteht aus Hartholz. Vorn aufser dem wahlweisen Schaltwerke mit Zeiger noch ein althebel mit den Stellungen „Wählen“ und „Rufen“ eingt. Der Beikasten wird in unmittelbarer Nähe der Vertelungstelle so angebracht, dafs der Bedienende auch ihn

Abb. 4. Schaltstelle mit Beikasten für wahlweisen Anruf.



leicht versorgen kann, was der Bedienung des Fernsprechers für wahlweisen Anruf gleicht.

Wenn eine Sprechstelle der Bezirkleitung Verbindung mit der Vermittelungstelle wünscht, so wird ihre Zahl durch Drehen der Stromkurbel bei angehängtem Hörer gewählt, dann wird sie durch Drehen der Kurbel nach Abhängen des Hörers gerufen. In der Vermittelungstelle fällt eine Klappe und der Bedienende stöpselt die verlangte Verbindung ein. Ohne selbsttätigen Nullsteller müssen die Zeiger nach Beendigung des Gespräches auf Null zurückgestellt werden, bei selbsttätigem Nullsteller gehen sie selbsttätig auf Null zurück, wenn der Stöpsel der Verbindung aus der Klinke der Bezirkleitung entfernt wird.

Zur Verbindung einer fremden Stelle über die Vermittelungstelle mit einer Stelle der Bezirkleitung steckt der die Vermittelung Bedienende den Stöpsel des zugehörigen Schnurpaares in die Klinke der Bezirkleitung und wählt die gewünschte Stelle, indem er den Schalthebel des Beikastens auf die Stellung »Wählen« drückt und seine Stromkurbel dreht. Hat er so seinen Zeiger auf die verlangte Zahl gebracht, so ruft er an, indem er den Schalthebel des Beikastens in die Stellung »Rufen« drückt und dabei wieder die Kurbel dreht. Die Bedienung nach Schluſs des Gespräches ist die obige.

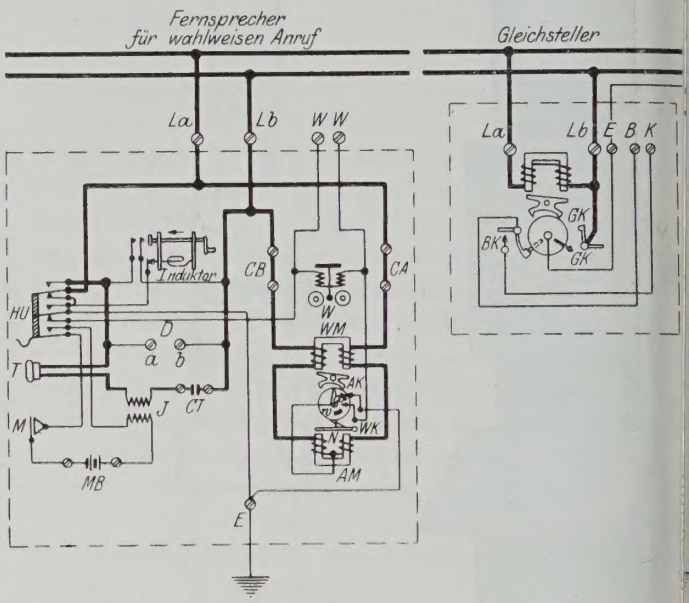
Wenn zwei Vermittelungstellen an die Bezirkleitung geschlossen sind, so können die Sprechstellen der einen über die Bezirkleitung mit denen der andern verbunden werden. Das »Wählen« und »Rufen« geschieht dann, wie beschrieben.

3. Schaltung und Stromläufe.

Die Fernsprecher für wahlweisen Anruf sind neben einander an eine Doppelleitung mit Erdanschluſs geschaltet, beim Sprechen sind die Erdverbindungen ausgeschaltet, also wird in reiner Doppelleitung gesprochen. Die Schaltung der Fernsprecher selbst ist wesentlich die der üblichen Fernsprecher, doch können mit ihnen und den oben beschriebenen Nebeneinrichtungen je nach Umständen verschiedene Anlagen zusammengeschaltet werden.

Die einfachste Anlage besteht aus Fernsprechern für wahlweisen Anruf mit Gleichsteller (Textabb. 5). Durch den Hakenumschalter H U werden der Wecker W, die Erregerspule I und der Hörer F umgeschaltet und der Stromkreis für den Hörer geschlossen; auch der Magnetinduktor steht mit H U in Verbindung, er ist beim Kurbeln und angehängtem Hörer zwischen die beiden Leitungen La, Lb geschaltet; durch Abhängen des Hörers wird der eine Pol des Induktors geerdet, der andere beim Kurbeln an die Leitungen La und Lb geschaltet. Das wahlweise Schaltwerk besteht aus dem Magneten W M zum Wählen und dem A M zum Auslösen, die Spulen beider sind hinter einander geschaltet. Aus der Mitte der beiden Spulen von A M führt ein Zweig zum Körper des Schliefsrades. W M wird durch einen Stahlmagnet erregt. Der Anker von W M arbeitet auf ein Steigrad auf dessen Achse der Zeiger sitzt, der sich durch das Schwingen des Ankers rechts drehend bewegt. Wenn der Zeiger auf der Zahl der verlangten Stelle steht, ist der Stromschliefser W k für den Wecker dieser Stelle geschlossen und der Wecker W eingeschaltet. Steht der Zeiger auf 0, so wird er durch eine Nase N am Anker von A M festgehalten. In dieser Nullstellung ist der Stromschliefser A K für die Auslösung geschlossen und der Abzweig aus der Mitte der beiden Spulen von A M an

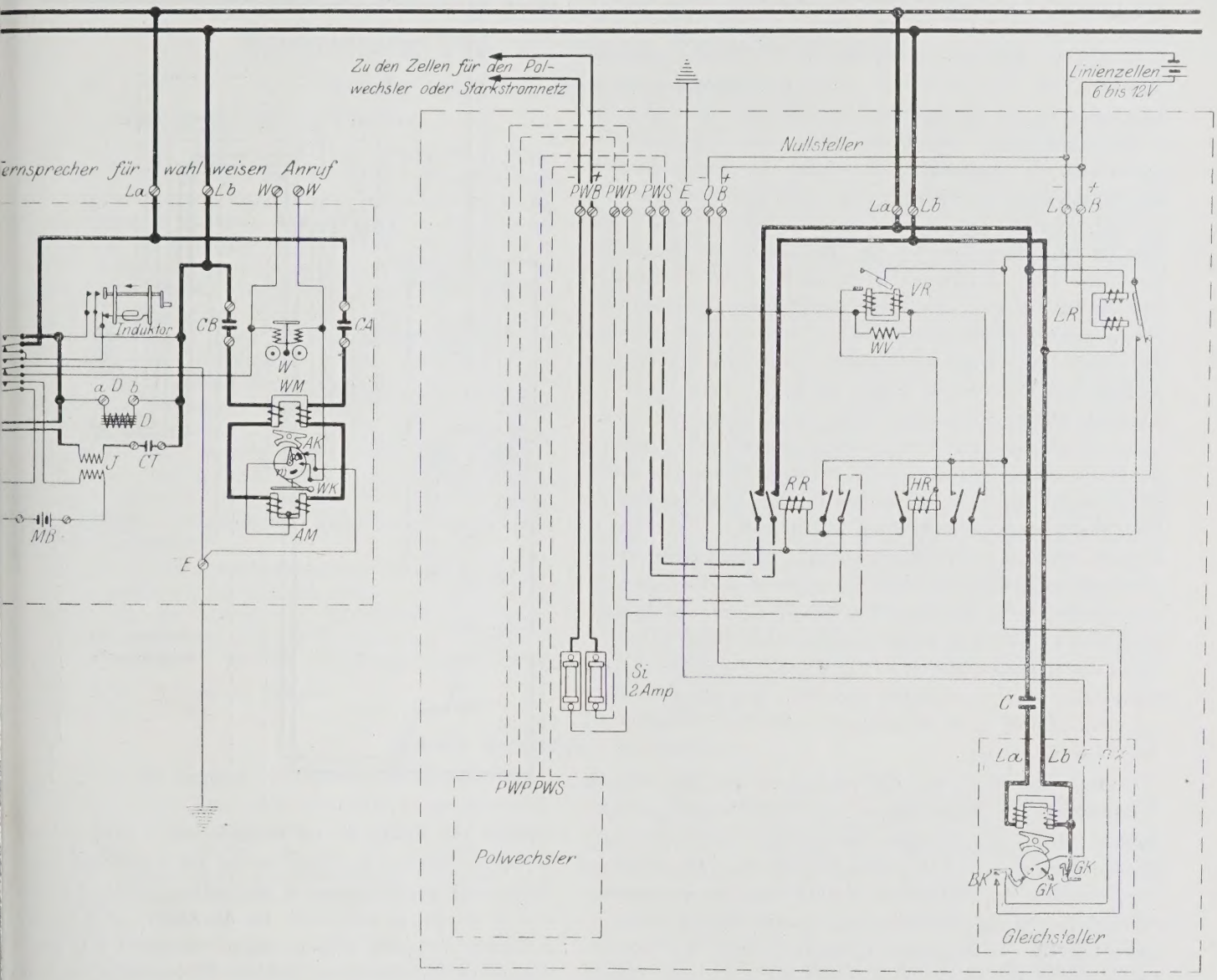
Abb. 5. Schaltung und Stromlauf eines Fernsprechers für wahlweisen Anruf mit Gleichsteller.



Erde gelegt. Wenn der Magnet A M seinen Anker anzieht wird der Zeiger frei. Wenn beispielweise von einer Sprechstelle IV die Stelle IX angerufen werden soll, so dreht die Bedienstete in III die Kurbel bei angehängtem Hörer. Der Stromgeber III liegt hierbei zwischen La und Lb, daher fliefst der Induktorstrom über die Doppelleitung durch die Spulen der Elektromagneten W M und A M aller Fernsprecher. Die Spulen der Elektromagneten A M für die Auslösung sind gegeneinander geschaltet, deshalb werden nur die Wahlelektromagnete erregt, die Zeiger aller Sprechstellen laufen rechts herum. Wenn der Zeiger in III auf 9 angekommen ist, so nimmt die Bedienstete den Hörer vom Haken und dreht wieder die Kurbel des Stromgebers. Der Induktor ist hierbei mit einem Pol geerdet, der andere Pol ist beim Kurbeln mit den beiden Zweigen La und Lb verbunden, also fliefst der Magnetstrom über Erde und über beide Zweige zugleich durch die Spulen des Wahl- und Auslöse-Elektromagneten im Fernsprecher der Stelle IX und über den Abzweig aus der Mitte der Spulen des Auslöseelektromagneten über den Schliefser W K und über den Wecker W zur Erde, der Wecker W der Stelle I schlägt an. Da der Wechselstrom in gleichem Sinne durch beide Spulen des Wahlelektromagneten fliefst, kann dieser bei Rufen nicht erregt werden, daher stehen die Zeiger beim Rufen still. Nach Beendigung des Gespräches hängen III und IX den Hörer an und die Zeiger werden auf 0 zurückgebracht, indem III die Kurbel des Stromgebers dreht, bis die Zeiger auf 0 stehen; hier werden alle Zeiger angehalten. Ein etwa zurück gebliebener Zeiger kann nachkommen, bevor die übrigen Zeiger weiter laufen können. Wenn nun von neuem gewählt werden soll, so müssen alle Zeiger nach der Gleichstellung auf 0 ausgeglichen werden, was durch den Gleichsteller geschieht, dessen Steigrad einige Zähne mehr hat, als die der wahlweisen Fernsprecher; daher bleibt es bei jeder Drehung um einige Zähne zurück.

ie Folge davon ist, dafs der Schliefser G K des Gleichstellers was später geschlossen wird, als die Zeiger auf 0 gelangt nd. Durch diesen vorübergehend verspäteten Stromschlufs ird der Lb-Zweig kurze Zeit an Erde gelegt, dadurch werden ei ausgehängtem Hörer durch Drehen der Kurbel alle lektromagnete für die Auslösung erregt, ihre Anker angezogen und die Zeiger frei gegeben. In jedem Fernsprecher für wahlweisen Anruf sind noch ein Klemmenpaar b, D, a zum Anschliefsen einer Drosselspule und zwei Klemmenpaare C A, C B zum Anschliefsen von zwei Hochspannern vorgesehen. Letztere und die Drosselspule sind nur nötig, wenn die Anlage nach Textabb. 6 einen selbsttätigen Nullsteller erhält. Fernsprecher

Abb. 6 Schaltung und Stromlauf eines Fernsprechers für wahlweisen Anruf mit Gleich- und Null-Steller.



d Nullsteller werden neben einander in die Leitung geschaltet, r Gleichsteller ist auf der Rückwand des Nullstellers befestigt d mit dem Nullsteller verbunden, die Rückwand nimmt auch n Polwechsler auf, so dafs der Nullsteller mit der Einrichtung n Ganzes bildet. Das Einschalten des Nullstellers in die zirkleitung erfolgt durch Anschliefsen der Klemmen La und neben einander. Das Klemmenpaar PWB — und + dient m Anschalten der Stromquellen für den Polwechsler. Zum triebe für den Polwechsler ist Gleichstrom nötig, am besten rkstrom von 110 oder 220 Volt. Wenn solcher nicht vornden ist, so kann auch ein Speicher von 12 oder 24 V er eine Zellenreihe verwendet werden. Ferner sind Linienlen von etwa 6 bis 12 V nötig, hier sind Trockenzellen verwendbar. Wird der Polwechsler durch Speicher oder nasse Zellen betrieben, so können diese als Linienzellen benutzt werden. Wenn die Fernsprecher nicht schon mit einer Drosselspule D und den Hochspannern C A, C B für die selbsttätige Einschaltung des Nullstellers ausgerüstet sind, so müssen diese nachträglich eingebaut werden Ferner mufs auch der Gleichsteller durch einen Hochspanner verriegelt sein, damit der Strom aus den Linienzellen, die über den Magnetschalter L R mit der Bezirkleitung verbunden sind, nicht fliefst, wenn die Hörer aller Stellen angehängt sind.

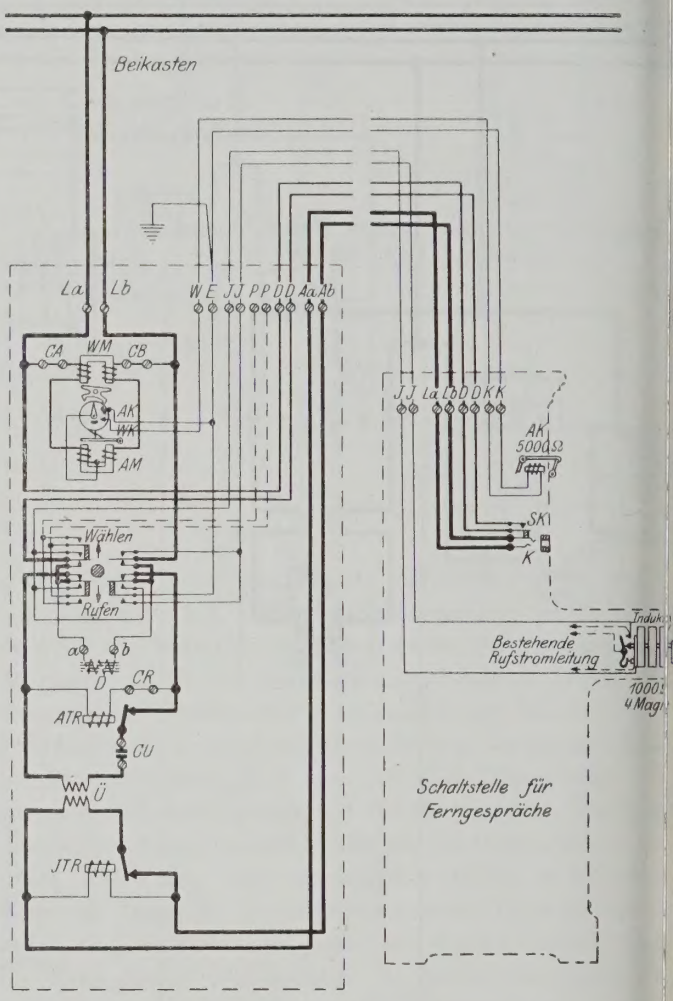
In der Ruhestellung, wenn alle Hörer hängen, ist der Magnetschalter für Linienstrom stromlos. Wenn aber eine Sprechstelle ausgewählt hat, so nimmt sie den Hörer ab, um die ge-

wählte Stelle zu rufen. Der Strom fliefst dann aus den Linienzellen über den Magnetschalter L R, über die Leitung und über die Drosselspule D des rufenden Fernsprechers. Der Schalter L R zieht seinen Anker an und schliefst seinen Arbeitstrom. Hierdurch wird das Hemmwerk V R mit einer Vorrichtung eingeschaltet, die seinen Schlufs nur gestattet, wenn längere Zeit Strom durch die Spulen fliefst. Diese Einrichtung hat den Zweck, das Ansprechen des Hemmwerkes zu verhindern, wenn Magnetströme mit dem Induktor in die Leitung gesandt werden. Beim Schliefsen des Stromkreises für das Hemmwerk V R wird der Magnetschalter H R für »Halt« erregt und dauernd gehalten. Dadurch wird die Einschaltung des Magnetschalters R R für »Rufen« vorbereitet. Wenn der Hörer nach Schlufs des Gespräches wieder angehängt wird, schalten die Drosselspulen D der betreffenden Fernsprecher aus, der Magnetschalter L R für den Linienstromkreis wird wieder stromlos, sein Anker fällt ab und der Schliefser für Ruhestrom ist geschlossen. Hierdurch wird die vorbereitete Einschaltung des Ruf-Magnetschalters RR vollendet. Die Anker von RR ziehen an und schalten gleichzeitig vier Stromschlufspaare an. Durch das eine Paar wird der eigene Haltestrom eingeschaltet, damit der Ruf-Magnetschalter R R unter Strom bleibt, durch das zweite wird der erregende Stromkreis des Polwechslers eingeschaltet, durch die beiden letzten wird der erregte Stromkreis des Polwechslers mit der Bezirkleitung verbunden, sodafs Wechselstrom in diese fliefst. Durch diesen Wechselstrom werden bei allen Sprechstellen die Wahl-Elektromagnete W M erregt und die Zeiger laufen auf 0. Zugleich wird auch der Elektromagnet des Gleichstellers erregt und dessen Steigrad läuft ebenfalls auf 0, sodafs der Schliefser B K unterbrochen wird, über den der Haltstrom für alle Magnetschalter H R und R R vorher geflossen ist. Nun fallen die Anker der Magnetschalter R R und H R ab, der Strom für den Polwechsler wird ausgeschaltet und die ganze Anlage in Ruhe gebracht. Durch zwei Sicherungen wird die Stromzelle des Polwechslers gesichert.

Häufig kommt es vor, dafs auch noch eine oder mehrere Vermittelung- oder Schalt-Stellen in die Bezirkleitung geschaltet werden sollen. Der Anschlufs einer solchen geschieht durch einen Beikasten mit wahlweisem Schaltwerke, die Schaltung zeigt Textabb. 7. Der Beikasten wird neben die Fernsprecher in die Aufsenleitung geschaltet, wozu letztere mit dem Klemmenpaare La, Lb des Beikastens verbunden wird. Ein weiteres Klemmenpaar Aa, Ab des Beikastens wird durch eine Doppelleitung mit den beiden Federn der Klinke K der Vermittelungstelle verbunden. Die Klemme W des Beikastens wird mit der Klappe der Vermittlungstelle verbunden, der andere Anschlufs der Klappe wird an Erde gelegt. Das Klemmenpaar J J ist durch eine Doppelleitung mit dem Induktor der Vermittelungstelle, die Klemme E wird mit der Erdleitung verbunden. An das Klemmenpaar P P wird der erregende Stromkreis eines Polwechslers geschaltet, wenn die Vermittelungstelle statt des Induktors einen Polwechsler hat, mit dem sie ruft.

Die Vermittelungstelle wählt zum Anrufen einer Sprechstelle deren Zahl, indem sie den Schalthebel des Beikastens in die Stellung »Wählen« drückt und die Kurbel des Stromgebers dreht. Wenn ein Polwechsler vorhanden ist, so genügt das einfache Drücken des Schalthebels. Nachdem die Za gewählt ist, wird die betreffende Stelle gerufen, indem d Schalthebel in die Stellung »Rufen» gedrückt und die Kurb gedreht wird. Dann verbindet die Vermittelungstelle durch A

Abb. 7. Schaltung und Stromlauf einer Vermittelungstelle mit Beikasten zum Anschluß an eine Fernsprechanlage für wahlweis Anruf.



schalten der Klinke K der Bezirkleitung. Nach Schlufs d Gespräches werden die Zeiger wieder auf 0 gebracht, indem d Schalthebel des Beikastens in die Stellung »Wählen« gedrüc und die Kurbel gedreht wird, bis die Zeiger auf 0 stehen. Beikasten sind zwei »Trenn«-Magnetschalter A F R und J F vorgesehen, die verhindern, dafs der Wechselstrom des Indukt von der Bezirkleitung in das Netz der Vermittelungstelle, u umgekehrt fliefst. Sobald von einer Stelle mit Induktorwechsstrom gerufen wird, erhält der auf der betreffenden Seite liegen »Trenn«-Magnetschalter Strom, sein Anker zieht an und Schliefser trennt die weiter führende Leitung ab.

Wie bei den Fernsprechern für wahlweisen Anruf sind Beikasten ein Klemmenpaar a D b zum Anschliefsen einer Drosspule und drei weitere C A, C B und C R zum Anschliefs zweier Hochspanner vorgesehen. Die Drosselspule und Hochspanner sind aber auch hier nur erforderlich, wenn Anlage mit einem selbsttätigen Nullsteller ausgerüstet i. Die Vermittelungstelle mit dem Beikasten ist hierbei so die Bezirkleitung angeschlossen, wie oben beschrieben wur

ch mufs noch das Klemmenpaar D D des Beikastens durch ne Doppelleitung mit einem Stromschliefser S K der Klinke K r Vermittelungstelle verbunden werden. Wenn die Klinke geschaltet wird, so schliefst sich der Schliefser S K und die rosselspule D wird eingeschaltet. Die Drosselspule D des ikastens hat hier dieselbe Aufgabe, wie die Drosselspule D s Fernsprechers; sie liegt in der Leitung, wenn auf einer elle der Hörer abgenommen wird, oder wenn bei einer Vermittelungstelle der Stöpsel der Verbindungschnüre in die Klinke K der Bezirkleitung gesteckt ist. Die Drosselspule dient auch hier bei der Vermittelungstelle zur Betätigung der selbsttätigen Nullstellung der Zeiger. Wenn nach Schlufs des Gespräches der Stöpsel der Verbindungschnüre aus der Klinke K der Bezirkleitung gezogen ist, und die Stelle, mit der die Vermittelungstelle sprach, den Hörer angehängt hat, so laufen die Zeiger selbsttätig auf 0 zurück.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschineningenieure.

Kunze-Knorr-Bremse für Güterzüge.

Herr Geheimer Oberbaurat Kunze erweiterte in einem rtrage*) seine Mitteilungen über die Kunze-Knorr-Bremse Schnellzüge**) durch Angaben über die Einrichtung der emse für langsame Fahrgast- und Güter-Züge. Die Aufgabe r nicht neu, da die Güterzüge amerikanischer Bahnen seit mehr fünfzehn Jahren mit durchgehenden Luftdruckbremsen von estinghouse laufen. Diese haben sich indes nicht so währt, dafs man sie bei Einführung einer durchgehenden emse in Deutschland hätte übernehmen können. Alle in tracht kommenden Gesichtpunkte wurden unter den Eisenhnverwaltungen eingehend erwogen mit der Anregung, dafs e europäischen Bahnen eine einheitliche durchgehende Güterzbremse einführen möchten. Auf der dritten zwischenstaathen Zusammenkunft im Mai 1907 wurde das Bedürfnis rfür anerkannt, und in der Niederschrift der «Internationalen mmission» wurde in Bern im Mai 1909 das endgültige erner Programm» festgelegt und später von den beteiligten gierungen anerkannt.

Bei der grofsen Zahl der vorhandenen verschiedenen Bremsen war es nötig, zur Lösung der Frage ganz neue Wege zuschlagen und eine Lösung von allgemeinerm Standpunkte suchen, die namentlich auch die Verwaltungen mit steilen rgstrecken befriedigte. Mit der Einführung der Bremse für Güterzüge mufs eine Umgestaltung der für langsame Fahrgastzüge erfolgen, wenn in Zukunft Fahrgast- und Güter-Wagen in beliebiger Mischung, besonders in Militärzügen, mit Luftdruckbremse gefahren werden sollen. Aussicht auf Erfolg konnte also nur eine rückwärts lösbare Bremse bieten, die zugleich volle Gewähr gegen Erschöpfung der Bremskraft versprach und den Anforderungen des Betriebes in vollstem Mafse gerecht wurde.

Aus diesen Erwägungen ist die Kunze-Knorr-Bremse hervorgegangen eine Vereinigung der Einkammer- mit der Zweikammer-Bremse, die von einem Steuerventile beherrscht wird. Das Wesentliche über die Wirkung ist früher*) mitgeteilt.

Nach einer vorsichtig aufgestellten Berechnung sind für die Ausrüstung des Bestandes an Lokomotiven und Wagen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen mit durchgehenden Güterzugbremsen 267 Millionen ℳ in neun Jahren aufzuwenden. In diesem Zeitraume werden diese aufgewendeten Kosten neben Deckung des Betriebes durch Ersparen von Bediensteten getilgt und verzinst. Nach der Tilgung vom zehnten Jahre nach Beginn der Ausrüstung bleibt ein Überschufs von 65 Millionen ℳ jährlich, der mit Steigerung des Verkehres in jedem folgenden Jahre wächst. Dieser Uberschufs entsteht allein durch Ersparnisse an Gehältern und Löhnen. Zu Ende der Ausrüstung werden gegenüber dem Bremsen von Hand mindestens 35 000 Bremser weniger erforderlich.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.
**) Organ 1917, S. 198.

*) Organ 1917, S. 12.

Verein deutscher Ingenieure.

mittelungstelle für technisch-wissenschaftliche Untersuchungen.

Der Vorstand des Deutschen Verbandes technisch-wissenaftlicher Vereine hat beschlossen, in seiner Geschäftstelle e Einrichtung zu schaffen, die für die Ausführung von senschaftlich-technischen Untersuchungen zwischen der chnik und den wissenschaftlichen Instituten der Universitäten l Hochschulen vermitteln soll.

Sehr viele Fragen und die besondere Kenntnis der Arbeitbiete sind heute so weit entwickelt, dafs manchmal für eine timmte Frage nur wenige geeignete Bearbeiter in den senschaftlichen Instituten vorhanden sind. Wenn es nun ingen könnte, alle solche Fragen den jeweils geeigneten rbeitern vorzulegen, so würde damit ein sehr erheblicher tzen mit geringstem Aufwande an Arbeit geschaffen werden nen.

Einerseits könnten die grofsen geistigen und sachlichen rte, die in den Einrichtungen der wissenschaftlichen Institute Universitäten und Hochschulen und in den Kenntnissen l Erfahrungen ihrer Leiter liegen, besser als bisher dem tschen Gewerbe nutzbar gemacht werden. Anderseits würde n Gewerbe, soweit es nicht selbst durch seine Einrichtungen, beitkräfte und sonstigen Verbindungen dazu in der Lage also besonders den mit Einrichtungen für Versuche weniger sehenen mittleren und kleineren Werken, die Möglichkeit gegeben werden, auftretende Fragen nicht ungelöst zu lassen, sondern ihre Lösung durch den Verband in die Wege zu leiten. Auch für die grofsen Werke wird es manchmal nicht unerwünscht sein, so Anknüpfung an Hochschullehrer zu bewirken, die verwickelte Fragen wissenschaftlich, aber doch in Zusammenhang mit der Technik zu beurteilen geneigt sind.

Eine grofse Zahl von Anstaltleitern auf dem Gebiete der angewandten und physikalischen Chemie, der Physik, der Elektrotechnik und der Ingenieurwissenschaft haben sich bereit erklärt, derartige Arbeiten, die ihnen durch Vermittelung des Deutschen Verbandes zugeführt werden, zu übernehmen; auf jedem der genannten Gebiete haben sich ferner der Geschäftstelle fachkundige Herren zur Verfügung gestellt, um sie bei der Auswahl der in Betracht kommenden Bearbeiter zu unterstützen.

Der Deutsche Verband und die Leiter der wissenschaftlichen Anstalten hoffen, dafs die Vermittelungstelle für die Dauer des Krieges, für den Übergang und für die Wirtschaft im Frieden von Wert sein und sich nützlich erweisen wird.

Der Verband richtet daher an die Gewerbe der Gebiete der Chemie, der angewandten Physik, der Elektrotechnik, des Maschinenbaues und der Ingenieurwissenschaften die Bitte, sich der Vermittelungstelle des Deutschen Verbandes, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a durch das geschäftführende Vorstandmitglied zu bedienen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Verwendung von Koks und Koksgrus zur Erzeugung von Dampf.

(The Engineer, Januar 1917, S. 51.)

Die Forderungen des Krieges haben auch mit der veralteten Anschauung aufgeräumt, dafs Koks und Koksgrus zur Verfeuerung unter Dampfkesseln nicht geeignet seien. Die Schwierigkeiten der Verbrennung von Koks in den bisher mit Kohle beschickten Feuerungen können durch Umgestaltung der Feuerung gehoben werden. Jeder Heizstoff, der nicht weniger als etwa 65 % an brennbaren Teilen enthält, kann bei richtiger Anlage der Feuerung, namentlich bezüglich der Zuführung von Luft, mit Vorteil verbrannt werden. Wirtschaftlich hat der ständig wachsende Preis der Kohle und die Zunahme der Kokserzeugung zur Gewinnung der für Kriegzwecke wichtigen Nebenerzeugnisse auf die Verwendung von Stückkoks und Grus hingedrängt, zumal die Preise für diesen Heizstoff stehen blieben, oder sogar fielen. Es ist anzunehmen, dafs dieses Verhältnis auch nach dem Kriege auf Jahre hinaus bestehen wird. Wegen unvollkommener Entgasung enthalten Koks aufser dem festen Kohlenstoffe und der Asche meist noch bis 5 % Gase, Koksgrus enthalten mehr Wasser und Asche als Stückkoks, wodurch der Heizwert oft erheblich gemindert wird.

Der hohe Gehalt an Wasser wird teils beim Ablöschen, teils aus der Luft aufgenommen. Beim Abschlusse von Verträgen sollte daher ein Wassergehalt von höchstens 6 % zur Bedingung gemacht werden, weil die Verdampfung erhebliche Verluste an Wärme bedingt. Versuche bei dem Kraftwerke der Strafsenbahnen in Buenos-Aires ergaben, dafs 10 % Mehrgehalt an Wasser 24 % Mehrverbrauch an Heizstoff verursachten.

Der Gehalt an Asche schwankt bis höchstens 30 %, je nachdem fette oder magere Kohle gewonnen wird; gute Stückkoks sollten höchstens 6 bis 10 %, Koksgrus höchstens 20 % enthalten.

Infolge des hohen Gewichtanteiles an festem Kohlenstoffe haben Koks fast den Heizwert von Anthrazit, für gute Ausnutzung sind daher ähnliche Bedingungen mafsgebend, wie für diesen, nämlich verstärkter, nötigenfalls künstlicher Zug, dichtes Heranrücken der Heizfläche an den Heizstoff, leichte Beseitigung von Asche und Schlacke. Da die Menge der Verbrennungsgase verhältnismäfsig gering ist, sind grofse Verbrennkammern und die Zuführung von Hülfsluft nicht erforderlich.

Diesen Forderungen kommt der «Marine»-Kessel mit geringen Änderungen an der Innenfeuerung eher nach, als ein Wasserrohrkessel. Sollen Koks auf selbsttätig beschickten Rosten unter Kesseln mit Wasserröhren verbrannt werden, so müssen ohne Änderungen an Rost und Schornstein mindestens 50 % Kohle zugesetzt werden. Die Korngröfse soll bei solchen Feuerungen 38 mm, die Schütthöhe auf dem Roste etwa 200 mm nicht überschreiten, ferner ist innige Mischung mit der Kohle erforderlich. Bei Wanderrosten ergab sich günstige Verbrennung, wenn Kleinkoks oder Grus aus einem besondern Schüttrichter auf den Rost gegeben und die Kohle darüber gebracht wird. Das Mischverhältnis kann durch Einstellen der Trichter geregelt werden. Die Luft soll bei Koksfeuerung nur durch die Rostspalten zugeführt werden, alle Öffnungen für Oberluft sind verschliefsen, der Zug ist entsprechend zu verstärken.

Sollen Stückkoks mit Grus zusammen verbrannt werd so sind quer liegende Roststäbe vorzuziehen, die die Flugas besser zurückhalten und das Zusetzen der Rohre und Z verhüten. Bei gutem Zuge kann mit 73 bis 97, bei verstärkt Zuge mit 150 kg/qm Dampf gerechnet werden. Koks mit m als 30 % Gehalt an unverbrennbaren Stoffen wird besser in V feuerungen verbrannt, deren Mauerung mit Kanälen zum V wärmen der Luft versehen ist. Bei den bisweilen angewende Unterschubfeuerungen bietet der grofse Anfall von As Schwierigkeiten.

Von Hand bediente Koksfeuerungen erfordern beim Reini und Abschlacken des Feuers unter abgestelltem Zuge besond Vorsicht, damit Rückschläge der Heizgase und Zündschläge v mieden werden, die bei Ansammelung von Kohlenoxid in Kesselzügen oder Rohren leicht eintreten. Da die Roststä durch die höhere Wärme über dem Roste stark angegri werden, sind wassergekühlte Roststäbe oder Kühlung du Dampf anzuwenden, der in die Aschgrube eingeleitet wi falls nicht schon das Strahlgebläse zur Erhöhung des Sch steinzuges unter dem Roste für diese Kühlung sorgt

Gute Regelung der Luftzufuhr ist bei der Koksfeuer nicht einfach, zumal die Rauchfahne am Schornsteine fe die den Heizer bei Kohlenfeuerung über den Gang der V brennung unterrichtet. Bei Verwendung von Koks ist da dauernde Überwachung des Vorganges der Verbrennung du Prüfung der Rauchgase zweckmäfsig. Vielfach wird der Ge an Kohlensäure hierbei höher getrieben werden können, bei Abgasen von Kohlenfeuer.

Die rauchlose Verbrennung ist bei Koksfeuerung Vorteil für die Umgebung.

Die Quelle läfst nun die Ergebnisse von Versuchen Koksfeuerung in deutschen und ausländischen Werken folg Bei einem kleinen englischen Elektrizitätswerke brachte Mischung der Kohle mit Koks zu gleichen Teilen eine Kost ersparnis von 18 %, wenn der Kessel nur von Abends Mitternacht unter Dampf stand.

Das Kraftwerk der Strafsenbahnen in Buenos-Aires hat Verbrauch von 10000 t Koks mit durchschnittlich 13,5 % As und 13 % Wasser fortlaufende Versuche angestellt und 14,7 fa Verdampfung bei 57,6 % Nutzwirkung des Kessels erzielt; 6 % Wasser im Heizstoffe stiegen diese Werte auf 1 und 62 %.

Versuche des «London Coke Committee» hatten nastehendes Ergebnis (Zusammenstellung I):

Für das Strahlgebläse zur Erzeugung des verstärkten Zu wurden nur 3 % des erzeugten Dampfes verbraucht. Festgest wurde, dafs die Wärme hauptsächlich durch Strahlung übertra wird, die Heizfläche der Feuerkiste also den Hauptanteil der Übermittelung der Wärme hat.

Versuche auf amerikanischen Bahnen mit Koksgrus un selbsttätiger Beschickung ergaben, dafs die unmittelbare He-

Zusammenstellung I.

Heizstoff	Fettkohle	Gaskoks	Gaskoks und Grus
Art des Zuges	Natürlich	Verstärkt	Verstärkt
sten des Heizstoffes . . ℳ/t	28,1	28,1	19,68
uer des Versuches . . . st	6,5	7,25	7,66
art der Kessel	„Cornish"-Kessel		
ize Rostfläche . . . . . qm	5,39	5,39	5,39
zstoff verbrannt im Ganzen kg	3050	3405	1907 Koks 1907 Grus
„ „ . . . . kg/qm	78,7	78,7	83,6
sser verdampft im Ganzen kg	20860	29780	26878
sser verdampft bei 100° durch 1 kg Koks . . kg/kg	7,74	9,8	7,99
dampfung von 1 cbm Wasser kostet . . . . . ℳ	3,27	2,61	2,11
alt an CO_2	--	16,0	16,25
kungsgrad der Anlage . %	70,72	85,0	80,9
parnis gegenüber Kohlenfeuerung . . . . . %	—	19	34

he der Feuerkiste das fünffache der Rohrheizfläche leistet.

Umfassendere Versuche in Deutschland wurden 1910 auf Zeche Consolidation bei Dortmund mit Koksgrus und Ab- von der Löschplatte angestellt. Der Heizstoff enthielt % Asche, 15% Wasser und 4,5% flüchtige Bestandteile, de unter sechs Wasserrohrkesseln von je 3 qm Rost- und ,6 qm Heiz-Fläche mit der «Praesto»- und «Kridlo»-Feuerung feuert und kostete in der Zeche nur 1,88 ℳ/t. Jeder Ver- h dauerte acht Stunden und ergab nach Abzug des Dampf- brauches für die Bläser 3,03 und 3,3fache Verdampfung. en Flammrohrkessel war das Ergebnis also ungünstiger.

Ähnliche Versuche auf der Zeche Ludwig ergaben in mmrohrkesseln 5,2, 4,9 und 4,64fache Verdampfung. Auf Zeche Achenbach wurde eine Feuerungsanlage nach Wilton mit Koks und Koksgrus beschickt. Zur Erzeugung des künstlichen Zuges dienen hier drei Strahlgebläse und eine besondere Kammer unter dem Roste, die die Luft gleichmäfsig verteilt. Die Bläser werden abgestellt, wenn das Feuer beschickt oder ausgeschlackt werden soll, ihr Verbrauch an Dampf wurde durch besondere Versuche zu etwa 3% der erzeugten Dampfmenge ermittelt. Die 1912 mit natürlichem und künstlichem Zuge fortgesetzten Versuche hatten folgendes Ergebnis:

Zusammenstellung II.

	Natürlicher Zug	Künstlicher Zug
Kosten des Heizstoffes . . . ℳ/t	1,8	1,8
Wasser, verdampft durch 1 kg Koks . . . . . kg/kg	4,08	4,99
Wasser, verdampft in der Stde. auf 1 qm Rostfläche . kg/qm st	100	179
Verdampfung von 1 cbm Wasser kostet . . . . . ℳ	0,8	0,7
Wirkungsgrad des Kessels . %	52,4	65,8

Bemerkenswert an den deutschen Versuchen sind die niedrigen Kosten der Heizstoffe; die Verdampfung von 1 cbm Wasser kostet 0,7 bis 0,8 ℳ im Gegensatze zu dem geringsten Satze von 2,11 ℳ in England. Hierzu trägt allerdings der Verbrauch des Heizstoffes am Orte der Gewinnung bei.

Der englische Munitionsminister drängt auf möglichst weitgehende Verwendung von Koks, da an einzelnen Kokereien die Lager wegen gesteigerter Ausbeute der für Kriegszwecke nötigen Nebenerzeugnisse aus der Kohle überfüllt sind. Die beste Verwendung von Koks ist aber auf Lokomotiven und in Kraftwerken möglich. Hierin sind Deutschland und Amerika bereits weit vorangegangen. A. Z.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Pfahlgründung nach Heimbach.

weizerische Bauzeitung 1917 I, Bd. 69, Heft 11, 17. März, S. 125, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 23 bis 30 auf Tafel 30.

M. Heimbach zu Hard bei Bregenz ist die Verbindung Holzpfählen mit Aufsätzen aus bewehrtem Grobmörtel ge- tzt. Nachdem der Holzpfahl bis auf etwa 1 m über Boden - Wasser eingerammt ist, wird ein eiserner oder stählerner raufsatz (Abb. 23 und 24, Taf. 30) aufgesetzt und mit Rohr- be und Rammbär über den Pfahlkopf getrieben, der nicht nders bearbeitet zu werden braucht. Hierauf wird ein Keil- auf den Pfahlkopf gesetzt und mit Pfahlaufsatz in den Pfahl getrieben. Der Keilring treibt den walzenförmigen Pfahlkopf einem Kegelstumpfe auf und preßt dessen Mantelfläche gegen Wandung des sich verjüngenden Teiles des Rohres, wodurch feste, wasserdichte Verbindung geschaffen wird. Der Keil- hat strahlenförmige Keilansätze, damit keine Strahlrisse Pfahlkopfe entstehen. Das Aufsatzrohr hat Ringe, die eine chädigung des Rohres beim Eintreiben des Keilringes ver- lern. Statt des Keilringes kann auch ein kegelförmiger Keil b. 25 und 26, Taf. 30) mit strahligen Keilansätzen verwendet den. Holzpfahl und Rohraufsatz werden unter der Jungfer auf die bestimmte Tiefe eingerammt. Hierauf werden die Eiseneinlagen des Grobmörtelpfahles eingeführt und das Rohr mit Portlandzement-Grobmörtel ausgegossen.

Die gleiche Pfahlverbindung kann auch mit walzenförmigem Rohraufsatze ausgeführt werden (Abb. 27, Taf. 30), nur müssen bei dieser Anordnung die Eisenringe um das Rohr besonders bemessen werden.

Die gleiche Verbindung kann auch zur Verlängerung des Holzpfahles durch aufgepfropften Holzpfahl verwendet werden (Abb. 28, Taf. 30). Die Verbindung des untern Pfahles mit dem Rohraufsatze erfolgt ebenso, wie bei den Ausführungsformen des Pfahles mit teilweise verjüngtem Rohraufsatze; der über den Kopf des untern Pfahles vorstehende Teil des Rohraufsatzes ist nach oben verjüngt und dient zur Aufnahme des untern, gleichfalls walzenförmig abgesetzten Endes des verlängernden Pfahles. Der auf diesen schlagende Rammbär treibt den Keilring ein.

Bei Anwendung der Pfahlgründung nach Heimbach im Hochbaue ist nur so weit Aushub nötig, als der zugleich den Sockel bildende Kranz aus bewehrtem Grobmörtel in das Erdreich eingreift (Abb. 29 und 30, Taf. 30). B—s.

Maschinen und Wagen.

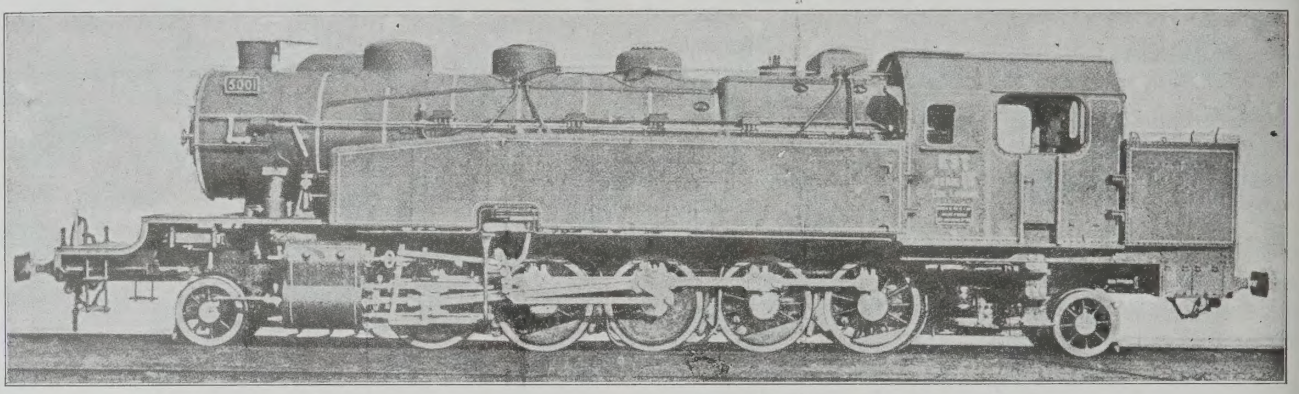
1 E 1 . II . T . ┌. G-Tenderlokomotive der französischen Ostbahn.

(Die Lokomotive 1917, März, Heft 3, Seite 37. Mit Abbildungen.)

Zwei Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) liefs die französische Ostbahn nach Entwürfen von Mestre in ihrer Werkstätte Epernay herstellen; sie sollten schwere Erzzüge auf den steilen und stark gekrümmten Anschlufsgleisen Becken von Briey befördern. Zeichnungen dieser Lokomoti befanden sich auf der Ausstellung in Gent 1913*). D Einfachheit halber wurde von der Verbundwirkung abgesehe

Der Stehkessel nach Belpaire reicht so tief zwisch

Abb. 1. 1 E 1 . II . T . ┌. G-Tenderlokomotive der französischen Ostbahn.



die Rahmen hinab, dafs seine Unterkante 1960 mm von Kesselmitte absteht, der Langkessel besteht aus drei Schüssen, auf dem letzten sitzt ein 465 mm hoher, 814 mm weiter Dampfdom. Von hier führt ein Dampfrohr von 120/126 mm Durchmesser nach einem gleichen Dampfdome, bei dem der Untersatz aus Blech, Mantel und Deckel aus Stahlgufs bestehen. In dem vordern Dome befindet sich der Regler, der nach amerikanischem Muster als Doppelsitzventil mit unterer Kolbenführung und oberer Haube zur Wasserabscheidung ausgebildet ist. Das Dampfeinströmrohr tritt vorn aus dem Dome heraus und führt im Bogen nach dem Überhitzer. Die Rückwand der Feuerbüchse ist geneigt, die des Stehkessels durch lange, bis zum letzten Kesselschusse reichende Zugstangen versteift. Auf der Decke des Stehkessels steht ein 80 mm weites Doppel-Sicherheitventil mit unmittelbarer Belastung durch Federn nach Adams; es wurde vorläufig auf 12,75 at Dampfdruck eingestellt. Die Feuerbüchse hat eine Feuerbrücke, die mit der nach innen aufgehenden Feuertür eine rauchschwache Verbrennung sichert. Der stark, unter 13°, geneigte Rost besteht aus vier Feldern gufseiserner Stäbe; zwischen dem ersten und zweiten Felde liegt ein 240 mm langer Kipprost.

Als Überhitzer wurde der von Mestre*) mit je sieben Rauchrohren in drei Reihen gewählt. Die 120/130 mm weiten Einströmrohre führen, aus der Rauchkammer unten seitlich austretend, zu den Dampfzilindern. Das 130 mm über Kesselmitte mündende verstellbare Klappenblasrohr ist von einem walzenförmigen Stabkäfige als Funkenfänger umgeben, der an ein 450 mm über Kesselmitte liegendes wagerechtes Funkengitter anschliefst. Die Mündung des Schornsteines ist mit einem umlegbaren Deckel versehen.

Die Hauptrahmen bestehen aus 32 mm starken Blechen; sie sind 15900 mm lang, 1310 mm hoch und bei den Achslagern durch Aufnieten 18 mm dicker Platten verstärkt; jeder Rahmen wiegt 5,2 t. Zur Versteifung dienen die beiden kräftigen Zugkästen aus Flufseisenformgufs und ebensolche Zwischenstücke und Blechverbindungen mit Winkeleisen. Die Dampfzilinder haben einen zweiteiligen Sattel aus Stahlgufs mit wagerechter Teilung, dessen obere Hälfte je halb mit der Rauchkammer und dem Langkessel vernietet ist. Die ebenfalls in Stahlgufs hergestellte Lagerung des Bissel-Gestelles dient auch als Versteifung des Rahmens, ebenso der innere, über den die vorderen Triebachsen liegende, aus 12 mm starkem Blech hergestellte Wasserkasten. Die Stofsscheiben sind 650 mm breit und 350 mm hoch, ihre 85 mm starke Stange hat 120 mm Spiel und führt nach hinten zu einer 1750 mm langen Ausgleichfeder. Die Stangen sind über die Feder hinaus verlängert und noch zweimal geführt, die Übertragung auf die Blattfeder erfolgt daher durch zwei gleitende Pfannen, die Rückstellung durch Schraubenfedern. Der an einem Gelenke drehbar gelagerte Zughaken gestattet für das Durchfahren von Gleisbogen mit 90 m Halbmesser bedeutende Ausschläge, der Zug wird durch vier Wickelfedern aufgenommen.

Die beiden gleichen Bissel-Gestelle haben 2100 mm lange Arme, der vordere ist am hintern Ende des Zilindersattels in Kugelzapfen drehbar gelagert. Das Gestell ist geschmiedet, die Verbindung erfolgt vorn und hinten durch Blechschilde, oben durch ein die Führung des Drehzapfens aufnehmendes Stahlgufsstück; der Zapfen hat nach jeder Seite 150 mm Spiel, zur Rückstellung dienen zwei kräftige Schraubenfedern aus 25 mm starkem Rundstahle. Die mit 1220 mm sehr langen und aufserhalb der Rahmen sehr hoch gelagerten Tragfedern der Bissel-Achsen übertragen ihre Last mittelbar durch eine Querverbindung und Gleitstützen in 940 mm Entfernung auf die Achsen. Die Bissel-Gestelle nehmen die Bahnräumer auf, die Spurkränze der Radreifen werden geschmiert. Die Tragfedern aller Triebachsen liegen unter den Achslagern; sie sind einzeln aufgehängt, Ausgleichhebel nicht vorhanden.

Die wagerechten Dampfzilinder sind mit 55 30 mm starken Schraubenbolzen am Rahmen befestigt, die Kolbenstangen ge-

*) Organ 1915, S. 39.

*) Organ 1914, S. 351.

Abb. 1 bis 22. Regelschienen für die Niederlän
für die Nebenbahnen.

Abb. 1. Regelquerschnitt 20.

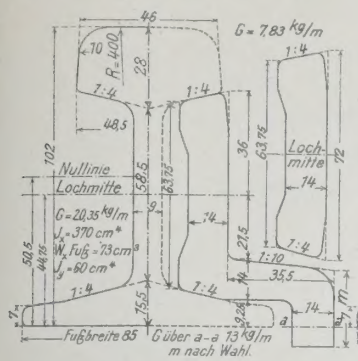


Abb. 2. Regelq

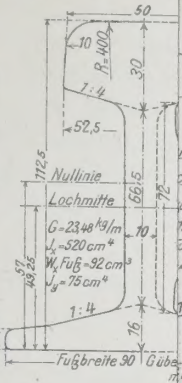


Abb. 7. Regelquerschnitt 42.

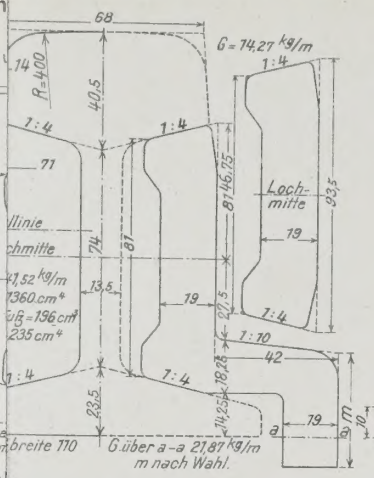


Abb. 8. Regelquerschnitt 46.

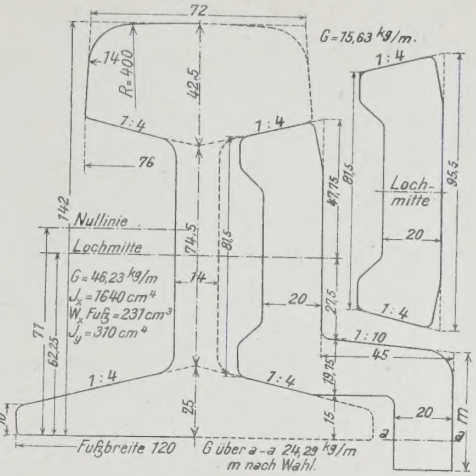
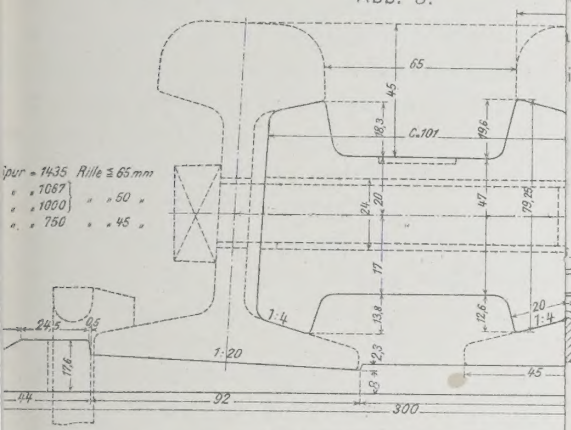


Abb. 9 bis 14. Regeloberbau für Neben

Abb. 9.



Regeloberbau für Nebenbahnen
ister in geraden Strecken
ig scharfen Bogen.

Abb. 10.

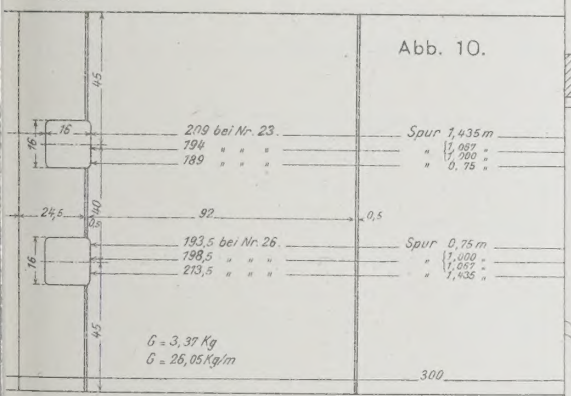


Abb. 19.

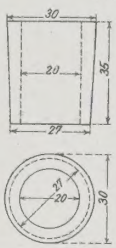


Abb. 17.

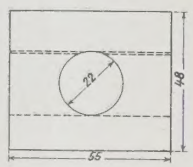


Abb. 20.

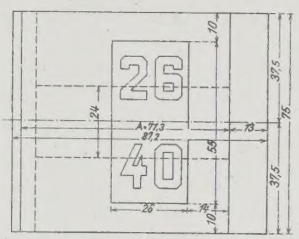


Abb. 16.

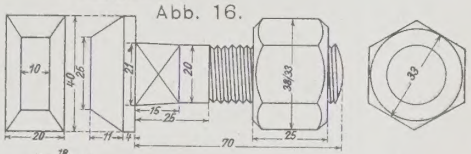


Abb. 21.

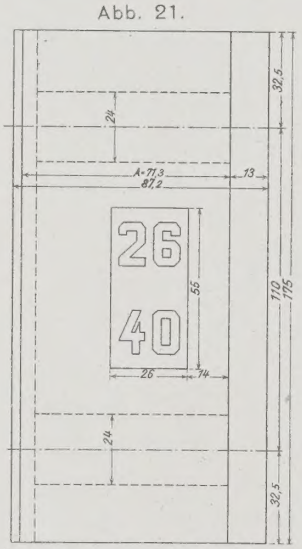


Abb. 18.

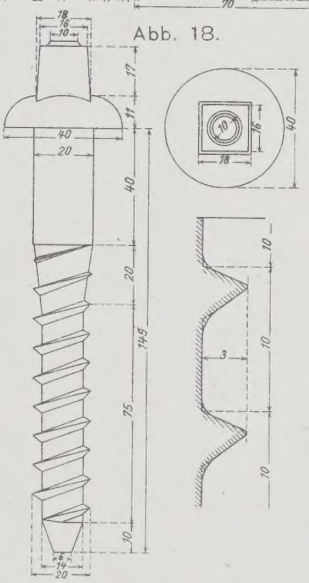
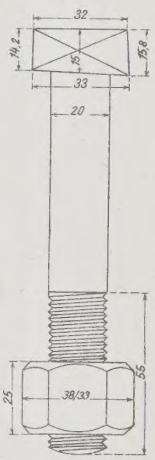


Abb. 22.



Schieberbewegung. Dampfdruck-Schieberhub-Schaubild.

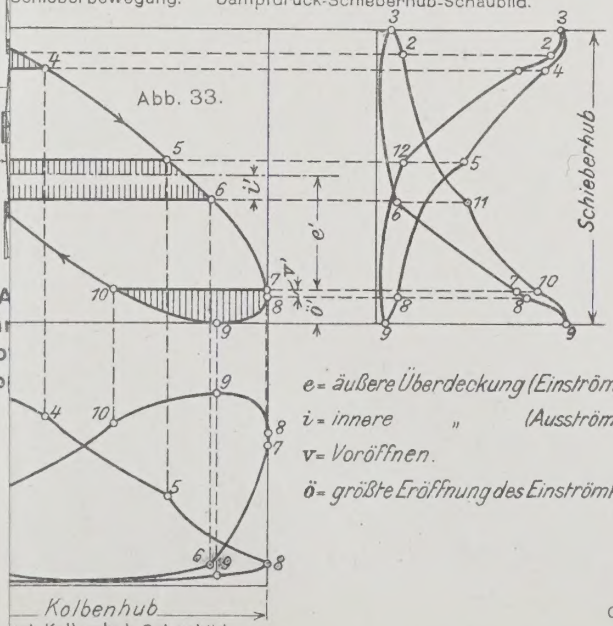


Abb. 33.

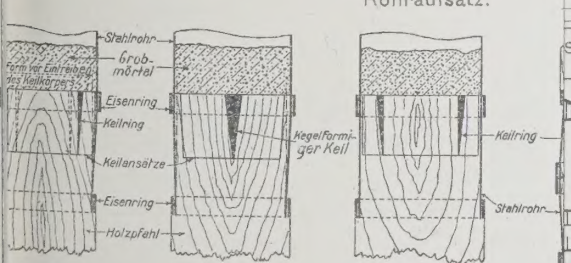
Abb. 31 bis 33. Verfahren zur Untersuchung der Schwingensteuerungen an Lokomotiven.

e = äußere Überdeckung (Einströmseite).
i = innere „ (Ausströmseite).
v = Voröffnen.
ö = größte Eröffnung des Einströmkanales.

Abb. 23. ngsschnitt.

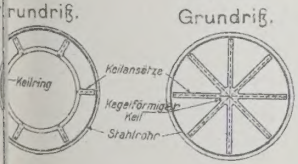
Abb. 25. Längsschnitt.

Abb. 27. Walzenförmiger Rohraufsatz.



bb. 24. rundriß.

Abb. 26. Grundriß.



Verlä Holzp aufgefro

Abb. 23 bis 27. Holzpfahl mit Aufsatz aus bewehrtem Grobmörtel.

Abb. 23 und 24. Verbindung mit Keilring.
25 und 26. Verbindung mit kegelförmigem Keile.

Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 22. Regelschienen für die Niederländischen Eisenbahnen und Regeloberbau für die Nebenbahnen.

Abb. 1. Regelquerschnitt 20.

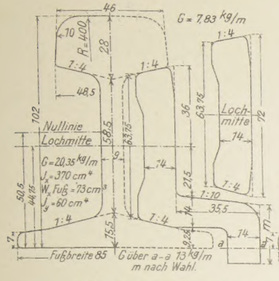


Abb. 2. Regelquerschnitt 23.

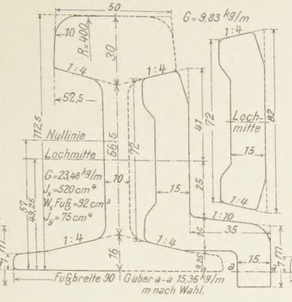


Abb. 3. Regelquerschnitt 26.

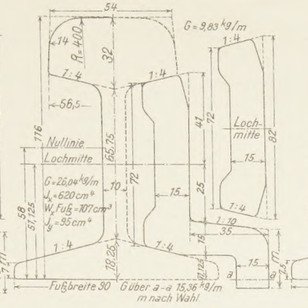


Abb. 4. Regelquerschnitt 30.

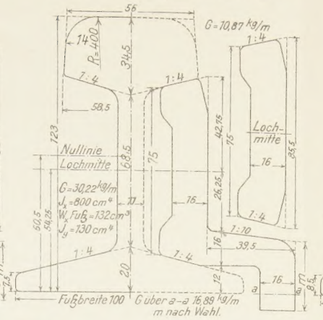


Abb. 5. Regelquerschnitt 34.

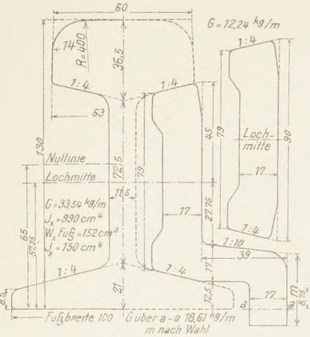


Abb. 6. Regelquerschnitt 38.

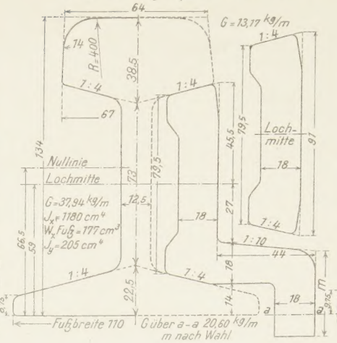


Abb. 7. Regelquerschnitt 42.

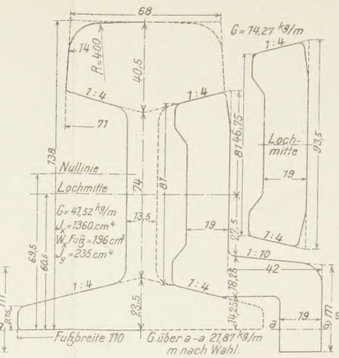


Abb. 8. Regelquerschnitt 46.

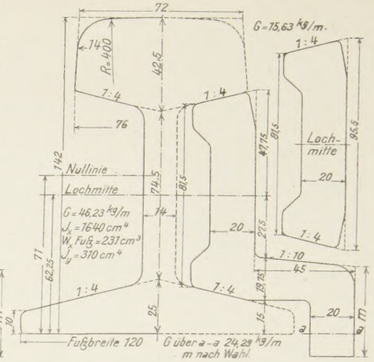


Abb. 9 bis 14. Regeloberbau für Nebenbahnen außerhalb städtischer Straßen in scharfen Bogen.

Abb. 9.

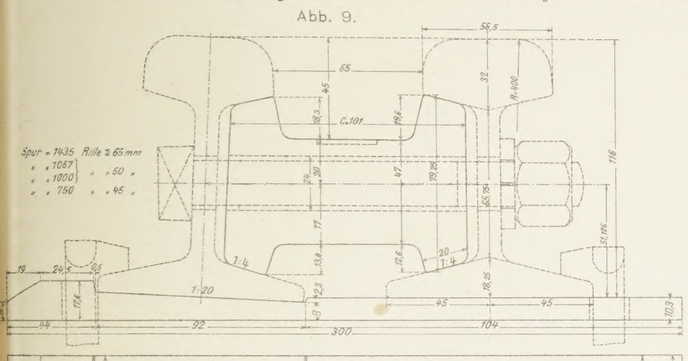


Abb. 10.

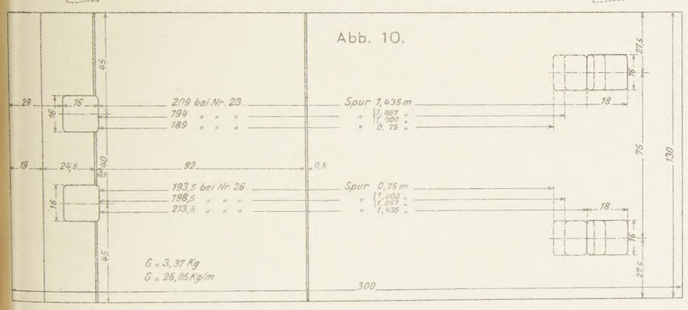


Abb. 11.

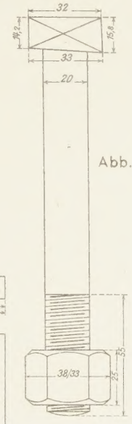


Abb. 12.

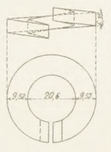


Abb. 13.

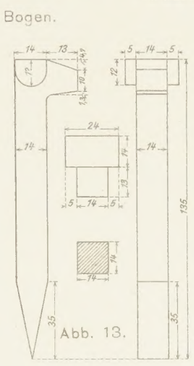


Abb. 14.

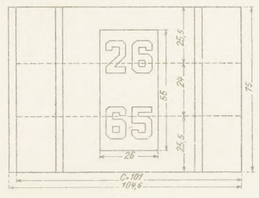


Abb. 15.

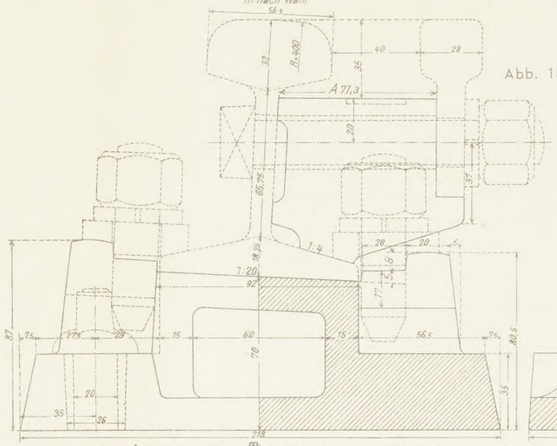


Abb. 16.

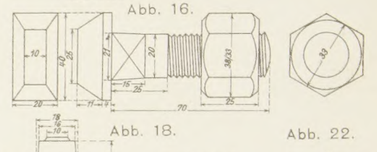


Abb. 17.

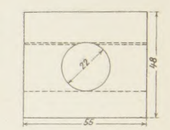


Abb. 18.

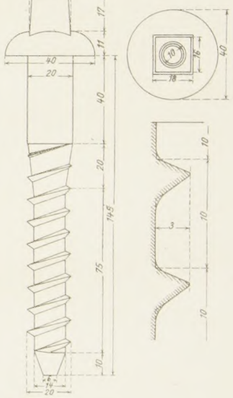


Abb. 19.

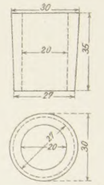


Abb. 20.

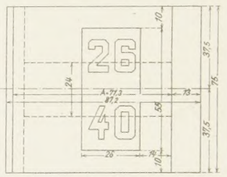


Abb. 21.

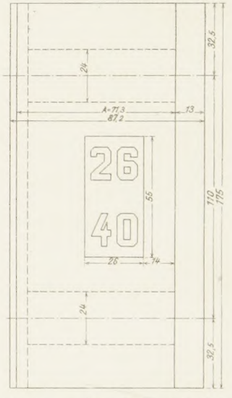


Abb. 22.

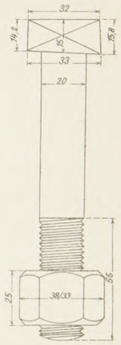


Abb. 23. Längsschnitt.

Abb. 25. Längsschnitt.

Abb. 27. Walzenförmiger Rohraufsatz.

Abb. 28.

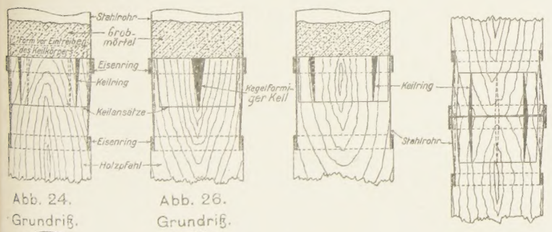


Abb. 24. Grundriß.

Abb. 26. Grundriß.

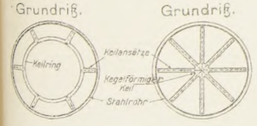


Abb. 28. Verlängerung des Holzpfahles durch aufgetropften Holzpfahl.

Abb. 23 bis 27. Holzpfahl mit Aufsatz aus bewehrtem Grobmörtel.

Abb. 23 und 24. Verbindung mit Keilring.

Abb. 25 und 26. Verbindung mit kegelförmigem Keile.

Abb. 29. Querschnitt durch den Kranz.

Abb. 30. Längsschnitt.

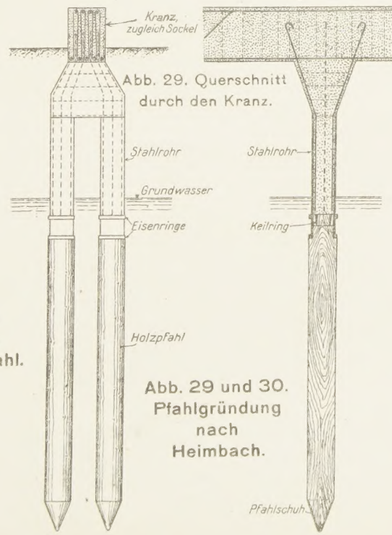


Abb. 29 und 30. Pfahlgründung nach Heimbach.

Abb. 31. Dampfdruck-Schieberhub-Schaubild.

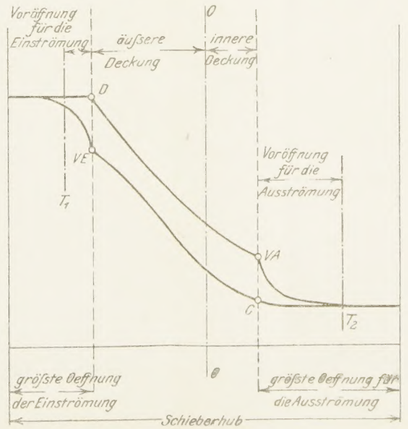


Abb. 32.

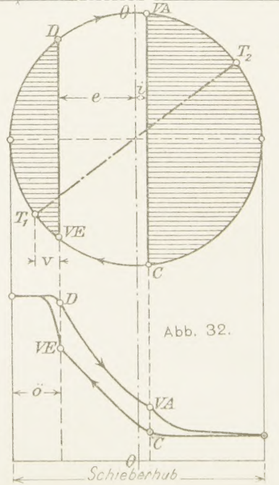
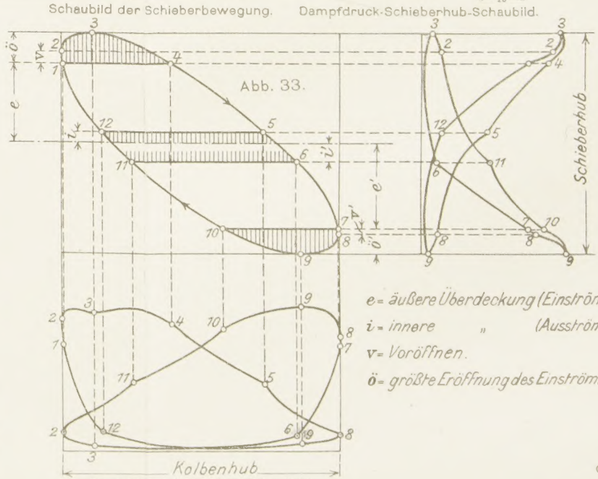


Schaubild der Schieberbewegung. Dampfdruck-Schieberhub-Schaubild.

Abb. 33.



Dampfdruck-Kolbenhub-Schaubild.

Abb. 31 bis 33. Verfahren zur Untersuchung der Schwingensteuerungen an Lokomotiven.

e = äußere Überdeckung (Einströmseite).
i = innere " (Ausströmseite).
v = Voröffnen.
ö = größte Eröffnung des Einströmkanales.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

rch, die Stopfbüchsen zeigen die Bauart Schmidt, die in hlgufs aus einem Stücke hergestellten Kreuzköpfe werden eigleisig geführt. Die Trieb- und Kuppel-Stangen haben Querschnitt und nachstellbare Köpfe, die Kolbenkörper von wedischer Form sind in Stahlgufs hergestellt und mit je i Heifsdampfringen nach Schmidt versehen, die beiden dkuppelstangen durch Kugelgelenke mit den inneren Stangen bunden.

Die Dampfverteilung erfolgt durch Steuerung nach Heuger-Walschaert und Kolbenschieber mit innerer Einömung, die Umsteuerung durch Schraube. Die Gegengewichte Triebräder gleichen die umlaufenden Massen vollständig, hin- und hergehenden nur teilweise aus; die Gegengewichte Räder der unmittelbar angetriebenen Achse mufsten mit i ausgegossen werden. Um den Bogenlauf zu erleichtern, rden die Räder dieser Achse ohne Spurkranz, die Spurkränze Räder der Endtriebachsen 5 mm niedriger, die der übrigen ebräder 5 mm schwächer ausgeführt. Für den Leerlauf sind fse Luftsaugeventile an den Stutzen der Einströmrohre, aber ne Druckausgleichhähne vorgesehen.

Das Führerhaus ist geräumig, hinter dem Führerstande 1612 mm langer und 1430 mm hoher Kohlenbehälter gebaut. Die seitlichen Wasserkästen sind des Ausblickes gen vorn auf 1032 mm Höhe abgeschrägt und mit dem innen genden Wasserbehälter durch Rohrstutzen verbunden. Zwei fse runde Sandkästen sitzen auf dem Langkessel und dem uerkasten. Durch die zwei Sandrohre auf jeder Seite kann d in jeder Fahrrichtung vor die führenden Triebräder gefen werden.

Zu der Ausrüstung gehören ein aufzeichnender Geschwindigtmesser von Flaman, Westinghouse-Henry-Doppelmse, die mit 61,8 % der Triebachslast auf alle Triebräder klotzig von vorn wirkt, Einrichtung zur Dampfheizung mit onderer Heizschlange für den Fufsboden des Führers und zers, Sichtöler von Friedmann mit vier Auslässen für ben und Schieber und ein von Hand zu bedienender Schmiern von Bourdon mit zwei Ausläufen. Bei der Probefahrt örderte die Lokomotive 890 t auf 15 ‰ Steigung und 1000 t 10 ‰ Steigung mit 20 km/st, ohne voll beansprucht zu sein.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	630 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser, gröfster innerer . .	1680 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . .	2900 »
Heizrohre, Anzahl	118 und 21
» , Durchmesser . .	50/55 und 145/155 mm
» , Länge	5400 »
Überhitzerrohre, Anzahl	189
» , Durchmesser	36/44 und 13/20
Heizfläche der Feuerbüchse	16,75 qm
» » Heizrohre	152,94 »
» des Überhitzers	65,6 »
» im Ganzen H.	235,29 »
Rostfläche R	3,08 »
Durchmesser der Triebräder D . . .	1350 mm
» » Laufräder	920 »
Triebachslast G_1	89,57 t
Betriebgewicht G	118,22 »
Leergewicht	91,33 »
Wasservorrat	12,92 cbm
Kohlenvorrat	5 t
Fester Achsstand	6000 mm
Ganzer »	12000 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . . .	20374 kg
Verhältnis H : R = ...	76,4
» H : G_1 = ...	2,63 qm/t
» H : G = ...	1,99 »
» Z : H = ...	86,6 kg/qm
» Z : G_1 = ...	227,4 kg/t
» Z : G = ...	172,3 »

—k.

Verfahren zur Untersuchung der Schwingensteuerungen an Lokomotiven.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Februar 1917, Nr. 7, S. 144. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 31 bis 33 auf Tafel 30.

Zur Untersuchung der Wirkung der Steuerung begnügte man sich bislang mit der Aufnahme einiger Schaulinien über die Verteilung des Dampfdruckes zum Vergleiche mit dem vorhandenen Entwurfe der Steuerung. Fehlten bei älteren Lokomotiven sichere Unterlagen über die Steuerverhältnisse, so mufste man die Grundlage des Vergleiches erst durch genaue Messung der Schieberstellungen für viele Stellungen der Kurbel und die wichtigsten Stellungen der Steuerung schaffen. Aus den Dampfdruck-Schaulinien können zwar die Fehler in der Dampfverteilung rasch und einwandfrei festgestellt werden, ein sicherer Schlufs auf die Ursache der Fehler ist dagegen nicht immer möglich. Ferner sind die Verhältnisse der Bewegung an der kalten Lokomotive und bei Fahrt unter Dampf verschieden. Die Wärmedehnung des Steuergetriebes verschiebt die Schieber auf den Spiegeln der angeheizten Lokomotive und die stärkere Beanspruchung des Steuergestänges ruft bei der Fahrt unter Dampf Dehnungen und elastische Wirkungen hervor, die bei der Bewegung der kalten Lokomotive fehlen. Der von der Quelle angegebene neue Weg berücksichtigt diese Verschiebungen.

An der zu untersuchenden Lokomotive werden für jede Stellung der Steuerung und jede Seite der Zilinder Schaulinien des Dampfdruckes aufgenommen, wobei die Trommel des Druckzeichners einmal, wie bisher üblich, vom Kreuzkopfe, dann von der Schieberstange aus getrieben wird. Ist nur ein Zeichner verfügbar, so wird die Schnur der Trommel nacheinander mit dem Kreuzkopfe und der Schieberstange verbunden, wobei grofse Füllungen meist eine Verminderung des Hubes von 1 : 2 nötig machen. Raschere Arbeit ist jedoch möglich, wenn auf jeder Seite des Zilinders zwei Schreibzeuge betrieben werden, eines vom Kreuzkopfe, eines von der Schieberstange aus.

Das Dampfdruck-Schieberhub-Schaubild entspricht der Abb. 31, Taf. 30. Da Ein- und Aus-Strömung von der Schieberbewegung abhängen, müssen die Punkte D und VE, Beginn

der Dehnung und Voreinströmung, ebenso VA und C, Beginn der Vorausströmung und Pressung je senkrecht unter einander liegen. Ist die Fahrgeschwindigkeit nicht zu grofs, so sind die Punkte in diesem Schaubilde viel sicherer aufzufinden, als in der Dampfdruck-Kolbenhub-Schaulinie, da je zwei Punkte eben lotrecht über einander liegen müssen. Zweckmäfsig wird eine Fahrgeschwindigkeit eingehalten, die eine Umdrehung der Triebachse in der Sekunde nicht überschreitet. Damit möglichst hohe Drücke erzielt werden, ist der Regler weit zu öffnen, die Fahrgeschwindigkeit ist dabei durch rechtzeitiges Bremsen zu regeln. Nach Abb. 31, Taf. 30 gibt die Länge der Einströmlinie von VE bis zur Endlage des Schiebers und von da wieder bis D die gröfste Eröffnung des Einströmkanales für die betreffende Lage der Steuerung. Die gröfste Eröffnung der Ausströmung ist von VA bis zur Endlage oder von da bis C zu messen.

Wird der Hub des Schiebers durch die Linie OO geteilt, so ist von dieser bis zur Linie VE-D die äufsere, bis zur Linie VA-C die innere Überdeckung des Schiebers zu messen. Die hier erscheinenden Deckungen sind jedoch nicht die wirklich am Schieber ausgeführten, sondern die wirksamen Deckungen, die mit Rücksicht auf die zufällige Stellung der Schieber für die Dampfverteilung mafsgebend sind. Der Einflufs einer zu langen oder zu kurzen Schieberstange kommt somit hier voll zur Geltung.

Gelänge es nun noch, die Totlagen T_1 und T_2 des Kolbens in das Dampfdruck-Schieberhub-Schaubild einzuzeichnen, so wäre der wagerechte Abstand von VE bis T_1 die Voröffnung für die Einströmung, der Abstand von VA bis T_2 die Voröffnung für die Ausströmung in der wahren Gröfse des Schieberhubes.

Das Schaubild aus Dampfdruck und Schieberhub ist allein schon wertvoll, da es eine Reihe wichtiger Gröfsen enthält, die nach Abb. 32, Taf. 30 besonders klar hervortreten, wenn das Schaubild des Schieberweges nach Müller darüber gezeichnet wird. Diese Art der Darstellung empfiehlt sich jedoch für die Untersuchung ausgeführter Steuerungen nicht, da der Schieberkreis durch eine schwierig zu zeichnende, unregelmäfsige Linie zu ersetzen ist.

Für die Schwingensteuerungen der Lokomotiven ist es leichter und vorteilhafter, die Schieberschaulinien nach Art der Schieberellipsen darzustellen. Werden nach Abb. 33, Taf. 30 die beiden bei gleicher Lage der Steuerung aufgenommenen Schaubilder des Dampfdruckes unter einem rechten Winkel gegen einander gestellt, so können die Wege des Kolbens und Schiebers in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit leicht verfolgt werden. Im Schaubilde des Dampfdruckes und Kolbenhubes können die Stellungen für Beginn des Dehnens, Vorausströmens und Pressens festgestellt werden, während die Lage für den Beginn des Voreinströmens gewöhnlich nicht zu erkennen ist. Im Schaubilde des Dampfdruckes und Schieberhubes sind diese vier Stellungen jedoch genau zu erkennen, da ja Beginn und Ende von Füllen und Ausströmen über einander liegen. Man erhält beispielsweise für das linke Druckschaubild in Abb. 33, Taf. 30 zunächst die zusammen gehörigen Punkte 4, 5 und 12. Schon hiermit kann die Schieberellipse in das durch Kolben- und Schieber-Hub gebildete Rechteck eingezeichnet werden. D die Bewegung des Schiebers für beide Seiten des Zilinde mafsgebend ist, müssen auch die Punkte 10, 11 und 6 d Dampfdruck-Schaubilder der andern Seite derselben Schiebe ellipse angehören. Mit diesen sechs Punkten und vier B rührenden kann die Ellipse nun schon recht gut gezeichn werden, dann sind auch die Punkte 1 und 7 im Dampfdruc Kolbenhub-Schaubilde für den Beginn des Voreinströmens bestimmen, wobei zu beachten ist, dafs der Dampfdruck beiden Schaubildern für dieselbe Lage gleich sein mufs.

Dann kann das Aufsuchen der Stellungen 3 und 9 b äufserster Lage der Schieber im Dampfdruck-Kolbenhub-Scha bilde und der Stellungen 2 und 8 bei der Totlage des Kolbe im Dampfdruck-Schieberhub-Schaubilde wertvoll sein. Das e haltene Schaubild der Schieberbewegung wird nach der Gü der Steuerung von einer mathematischen Ellipse mehr od weniger abweichen. Aus den Unregelmäfsigkeiten kann a Fehler geschlossen werden.

Ist die Ellipse gut ausgefallen, zeigen sich jedoch an beid Seiten der Zilinder ungleiche Füllungen und Eröffnungen, sind entweder die Überdeckungen unrichtig ausgeführt, od der Schieber befindet sich nicht in der richtigen Lage zu Schieberspiegel. Der letztere Fall ist dadurch zu erkenne dafs die äufsere und die innere Überdeckung für dieselbe Sei des Zilinders im Schaubilde der Schieberbewegung als Sum unverändert bleiben, jedoch im gleichen Sinne verschoben e scheinen. Durch Verlängerung oder Kürzung der Schiebe stange kann der Schieber richtig gestellt werden, wobei Grö und Sinn der nötigen Verstellung aus dem Schieberschaubilde entnehmen sind. Weicht das Schaubild sehr von der Ellipse a so kann die Dampfverteilung mitunter durch einseitige Änderu der Deckungen verbessert, oder ein Ausgleich der Füllung auf beiden Seiten durch eine neue Stellung des Schiebers zu Schieberspiegel erzielt werden, wobei jedoch die übrigen Ve hältnisse gewöhnlich eine Verschlechterung erfahren.

Die Ursache der Störungen ist bei starken Abweichung von der Ellipsenform nur in der äufsern Steuerung zu suche Entweder ist sie im Entwurfe begründet und durch die A messungen und endlichen Stangenlängen hervorgerufen, oder ist eine Folge elastischer Nachwirkungen im Getriebe. letzterm Falle bewegt sich der Schieber unregelmäfsig u ruckweise, das Schaubild zeigt daher eine Vieleckform. G wöhnlich sind die Punkte 1 bis 4 und 7 bis 10 des Bildes d Bewegung des Schiebers nach Abb. 33, Taf. 30 in der Richtu der Bewegung zurückgeblieben.

Da die Dehnungen im Steuergestänge von der Gröfse d Schieberreibung abhängen, die sich mit jedem Hube ände so erhält man bei Aufnahme fortlaufender Schaubilder tr unveränderter Steuerung oft Veränderungen in der Dampfv teilung bei jedem einzelnen Kolbenhube. Fehlen elastisch Nachwirkungen im Steuergestänge, so wird das Schaubild au bei nicht ganz günstiger Anlage der Steuerung eine zw unregelmäfsige, aber doch überall gutgerundete Linie sein.

Es ist vorteilhaft, das Bild der Bewegung des Schieb auch für die Mittellage der Steuerung aus den Dampfdru Schaubildern zu entwerfen. Um die Lokomotive hierbei

Abb. 1 bis 7. Regelschienen für die Niederländischen Eisenbahnen und Regeloberbau für die Nebenbahnen.

Abb. 1 und 2. Regeloberbau für enbahnen im Straßenpflaster in geraden Strecken und Bogen.

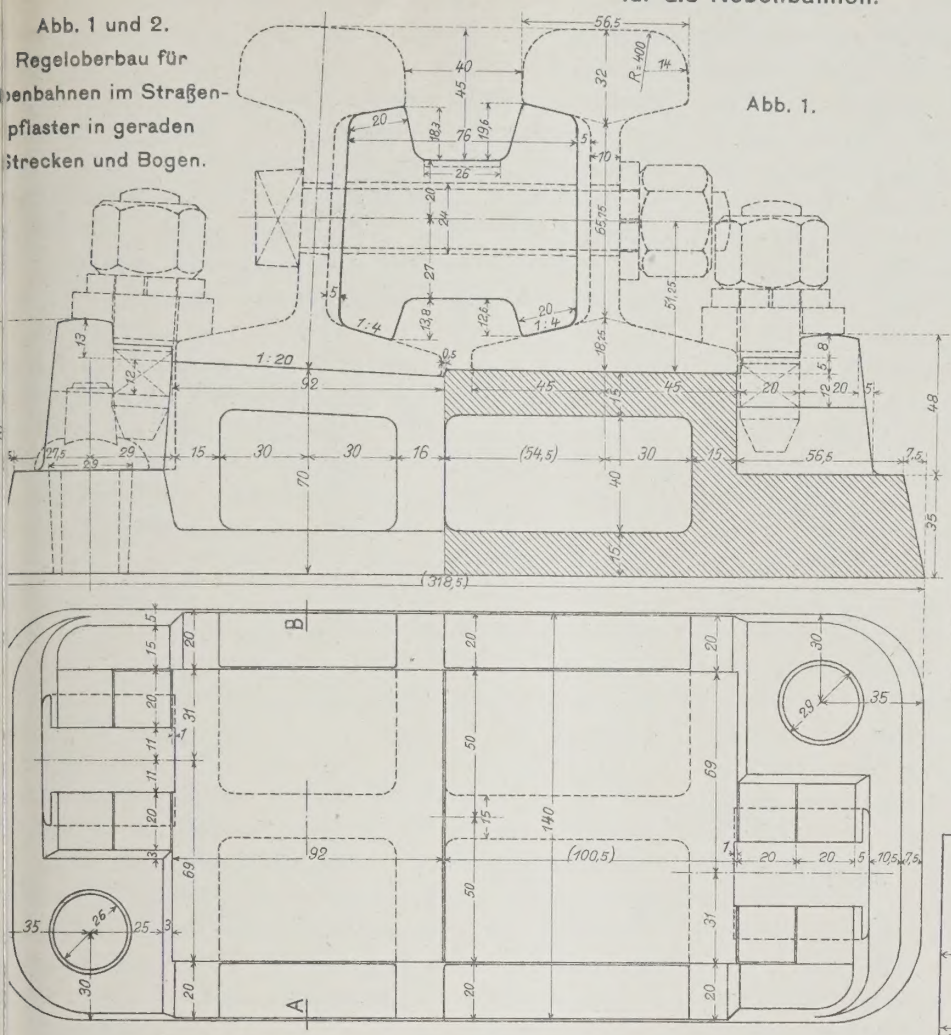


Abb. 1.

Abb. 3.

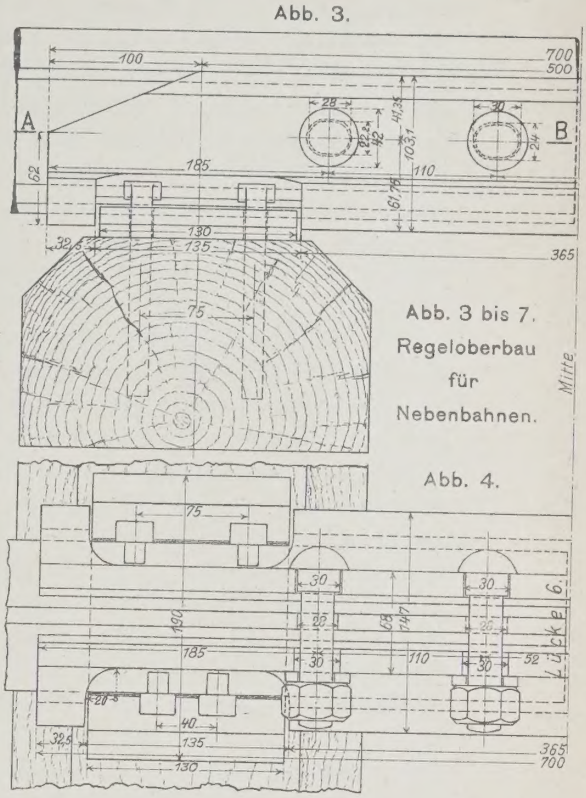


Abb. 3 bis 7. Regeloberbau für Nebenbahnen.

Abb. 4.

Abb. 5.

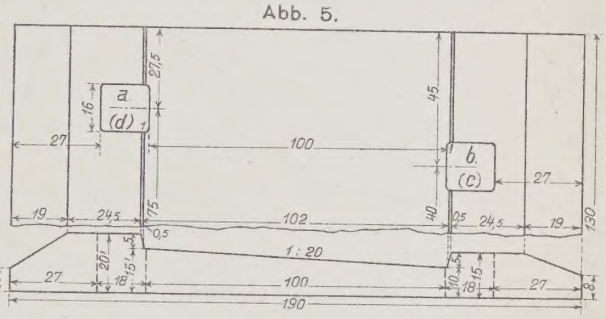


Abb. 8. Sonderwagen für Vermessungsdienst.

Maßstab 1:200.

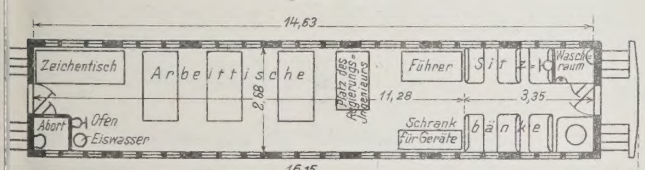


Abb. 2.

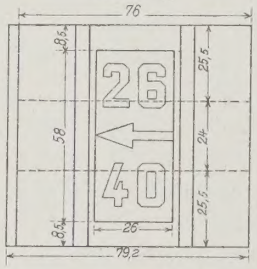


Abb. 6.

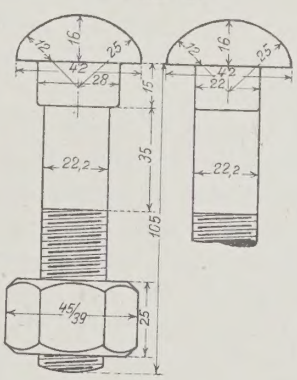


Abb. 7.

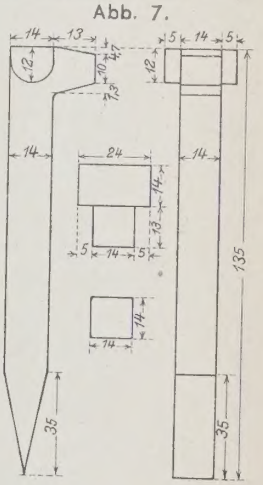


Abb. 9 bis 11. Brenner und Feuerkiste für Staubfeuerung.

Abb. 9.

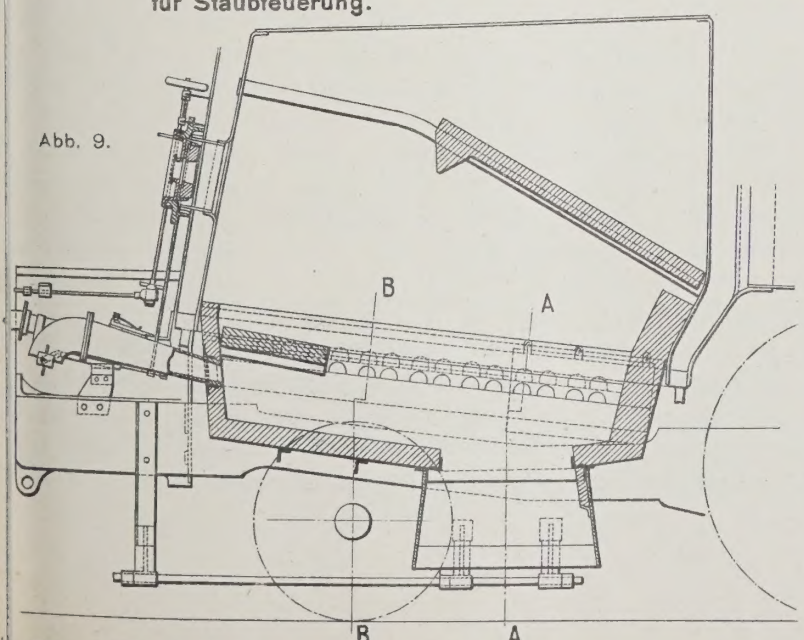


Abb. 10. Schnitt A-A. Schnitt B-B.

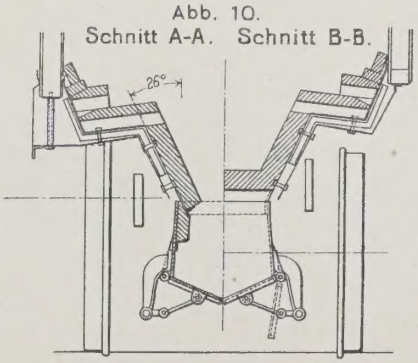
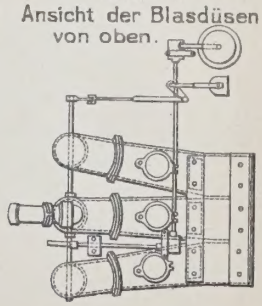


Abb. 11. Ansicht der Blasdüsen von oben.



. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ewegung zu erhalten, mufs man zuvor mit gröfserer Füllung hren, da bei Mittellage der Steuerung keine oder nur geringe beit geleistet wird. Bei theoretisch richtiger Anlage der euerung und unendlich langen Stangen müfste das Schaubild r Schieberbewegung bei Mittellage der Steuerung in eine rade zwischen den Punkten 2 und 8 übergehen. Nur in diesem zigen Falle werden beide Dampfdruck-Schaubilder, auf eichen Hub bezogen, auch durchaus gleiche Form aufweisen. ausgeführten Steuerungen wird dies kaum zutreffen, doch gt die Abweichung von der Geraden eben den Gütegrad r Steuerung mit an.

Bei der Steuerung nach Heusinger wird der Schieber Mittellage der Umsteuerung nur durch den Voreilhebel vom euzkopfe aus bewegt, während die Bewegung der Schwinge gen der Mittellage des Steines ohne Einflufs auf die Bewegung Schiebers bleibt. Die Abweichungen, die sich hierbei im aubilde der Bewegung des Schiebers von der Geraden erben, sind somit nur durch den Voreilhebel und dessen Gebe hervorgerufen. Es ist daher leicht, zu entscheiden, ob hler in der Bewegung des Schiebers von der des Kreuzkopfes r der Schwinge herrühren. Erstere bleiben auch in der ttellage der Umsteuerung voll bestehen, letztere nehmen mit nehmender Füllung ab und verschwinden in der Mittellage Umsteuerung völlig. Besonders erfolgreich ist diese Art Untersuchung für die Prüfung von Lokomotiven mit vier indern, wo die Schieber beider Maschinen einer Lokomotive durch eine gemeinsame äufsere Steuerung angetrieben den. Die Einflüsse durch die endlichen Längen zweier ubstangen, die oft vielteilige Übertragung und die Wärmenungen können die Untersuchung der wirklichen Bewegung Schieber bei solchen Steuerungen auf anderm Wege oft r erschweren.

Auch für Ventil-Steuerungen dürfte das Verfahren Vorteile en. Von besonderm Werte ist, dafs hiermit eine vollständige genaue Untersuchung der Steuerbewegung möglich ist, e dafs die Dampfmaschine abgestellt und die Schieber- oder til-Kasten geöffnet werden müssen. A. Z.

Sonderwagen für Vermessungsdienst.

lway Age Gazette, Dezember 1916, Nr. 22, S. 996. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 31.

Zur Unterbringung ihrer mit Aufnahme und Abmessung des nnetzes betrauten Beamten hat die Bessemer und Erie -Bahn einen vierachsigen Durchgang-Wagen eingerichtet. Sitzbänke sind zum gröfsten Teile entfernt und nach Abb. 8, 31 durch Arbeittische für den Führer, den Bahnaufsicht- die Schätzungs-Beamten ersetzt. Der Wagen ist aufser- mit Schränken zur Unterbringung der Pläne und Mefs- te versehen. Er wird mit Öl- und elektrischen Lampen uchtet. A. Z.

Wert der Heizfläche eines Lokomotivkessels für Verdampfen, Überhitzen und Vorwärmen des Speisewassers.

schrift des Vereines deutscher Ingenieure, März 1917, Nr. 13, April 1917, Nr. 14 und 15, S. 258, 313 und 327.)

Der Wert der Heizfläche für den Wärmedurchgang kommt im Wärmegefälle zum Ausdrucke. Deshalb wird versucht, eine Wärmelinie für die Heizgase im Lokomotivkessel darzustellen, die unter gewissen Voraussetzungen über alle Fragen der Dampferzeugung Auskunft gibt. Da der Wärmeübergang von den Heizgasen an die Heizfläche nicht nur von der Wärme der Gase, sondern auch davon abhängt, ob die Heizfläche von der Brennschicht bestrahlt ist oder nicht, wird die Wärme-Gleichung und -Linie für die Heizgase eines Lokomotivkessels unter der Annahme veränderlichen Wärmedurchganges und unter Berücksichtigung der strahlenden Wärme entwickelt.

Die Wärmelinie hängt von Veränderlichen ab, die mit Ausnahme des Überhitzers nicht nur die Gröfsenverhältnisse und Bauart des Kessels, sondern auch jede beliebige Anstrengung des Rostes und jeden beliebigen Heizstoff zwar näherungsweise, aber in möglichster Anlehnung an Versuchergebnisse von Lokomotiven berücksichtigen. Um die Schaulinie auch auf Heifsdampflokomotiven anwenden zu können, mufs die Heizfläche des Überhitzers besonders bewertet werden. Die Quelle weist nach, dafs die Heizfläche des Rauchrohrüberhitzers nach Schmidt für den Wärmedurchgang etwa 81 % der verdampfenden Fläche gleichgesetzt werden kann, wenn es darauf ankommt, aus der Linie die mittlere Wärme der Rauchkammer für eine gewisse Anstrengung zu finden, die den Gütegrad des Kessels bestimmt. Dieser hängt bei einer bestimmten Anstrengung der Rostfläche unter sonst gleichen Verhältnissen der Anfachung des Feuers nur vom Verluste durch Abwärme ab, ändert sich also je nach der Gröfse der Heizfläche im Verhältnisse zur Rostfläche mit der Wärme der Rauchkammer. Ebenso hängt der Gütegrad von der Anstrengung des Rostes ab, wie an der Hand der Wärmeschaulinie und von Beobachtungen an Lokomotiven nachgewiesen wird. Ist also die Wärme in der Rauchkammer für eine bestimmte Anstrengung bekannt, so ist der Gütegrad für beliebige andere Anstrengungen zu finden; er ergibt die Gerade $B \cdot h : 10$ über der Anstrengung des Rostes B, in kg/stqm beim Heizwerte h. Der Gütegrad fällt mit wachsendem B.

Aus dem Gütegrade des Kessels, dem Heizwerte der Kohle und der Erzeugungswärme des Dampfes wird die Verdampfziffer, aus der Anstrengung des Rostes die stündlich vom Kessel gelieferte Dampfmenge berechnet, die Rechnung wird in der Quelle für die Heifsdampflokomotiven der preufsischen Staatsbahnen durchgeführt. Hierbei werden die Leistungen der Zilinder für 1 qm Rostfläche bei vorübergehender höchster, gröfster dauernder und guter durchschnittlicher Leistung mit und ohne Vorwärmen des Speisewassers durch den Abdampf aus den gefundenen Verdampfwerten und dem bekannten Verbrauche an Dampf für 1 PS_i st der Reihe nach ermittelt. Schliefslich wird noch mit der Wärmegleichung der Heizgase untersucht, wie der Gütegrad des Kessels verbessert werden kann, um mit geringster Gewichtzunahme den leistungfähigsten Kessel zu erhalten und Kohle zu sparen. Das wird durch den Abgasvorwärmer möglich.

Aus der Wärmelinie wird die Anfang- und End-Wärme der Heizgase im Vorwärmer ermittelt, wenn die Heizfläche und der Querschnitt der Heizrohre des Vorwärmers gegeben sind. Umgekehrt ist Berechnung des Vorwärmers möglich, wenn das Wärmegefälle der Gase in ihm angenommen wird. Die Er-

wärmung des Speisewassers im Vorwärmer ergibt sich aus dem bekannten Wärmegefälle der Heizgase im Kessel und Vorwärmer und aus der Erzeugungswärme des Dampfes vom Eintritte des Speisewassers in den Vorwärmer durch Verhältnisrechnung. Als Ergebnis der Betrachtung werden die Kohlenersparnisse zusammengestellt, die mit Abdampf und mit Abgas- und Abdampf-Vorwärmern gegenüber derselben Lokomotive ohne Vorwärmer bei mäfsiger Anstrengung und gröfster Dauerleistung zu erreichen sind. Vorausgesetzt sind bei diesem Vergleiche gleiche Leistungen der Lokomotiven in gleichem Dienste. Die Ersparnisse sind aufserdem nach Nafs- und Heifs-Dampf, und nach zwei verschiedenen Wärmegraden in der Rauchkammer vor dem Eintritte der Gase in den Vorwärmer getrennt. diese Weise ist dem Einflusse des Verhältnisses der Heizflä zur Rostfläche auf die Kohlenersparnis durch Vorwär Rechnung getragen.

Der Vergleich der formelmäfsigen Ergebnisse mit de von Versuchfahrten mit Lokomotiven beweist die Zuverläs keit des in der Quelle ausführlich behandelten Verfah bei der Nutzanwendung der Wärmelinie, zumal in die Schlufsabschnitte alle Fragen berührt werden, die sich auf Dampferzeugung einer Lokomotive beliebiger Bauart d Verdampfen, Überhitzen und Vorwärmen beziehen.

A. Z

Betrieb in technischer Beziehung.

Feuerung mit Holz in Eisenbahnbetrieben.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, 9. Mai 1917.)

Eine Folge der Kohlennot in den meisten neutralen Ländern sind Versuche, andere Heizstoffe zur Befeuerung in Eisenbahnbetrieben heranzuziehen. In Schweden und Norwegen wurden derartige Versuche gemacht, wobei sich herausstellte, dafs alle Lokomotiven mit Holz geheizt werden können, nur sinkt der Dampfdruck etwas herab, die Zuggeschwindigkeit oder die Wagenzahl mufs daher herabgesetzt werden. Auch für Hochgebirgsbahnen ist Holz nicht verwendbar, die Bahn Christiania—Bergen mufs wegen der starken Steigungen bei Kohlen bleiben. Die schwedische Eisenbahnverwaltung läfst längs der Bahnen etwa 3000000 cbm Holz fällen, die etwa 500000 t Steinkohle ersetzen und für den kommenden Wi ausreichen sollen. Im Oktober wird mit der Holzfeuer begonnen, deren Kosten man auf 20 bis 30 Millionen Kr veranschlagt. Die norwegischen Versuche wurden auf Strecke Hammar-Lillehammer und zwar mit Schnellzügen macht. Die Erfahrungen ähneln den schwedischen, auch ko festgestellt werden, dafs zur Bedienung ein Mann mehr forderlich ist, und die Züge häufiger ihre Fahrt unterbre müssen. Norwegen braucht für seinen Eisenbahnbetrieb jäh rund 220000 t Kohlen, also geben 1500000 bis 2300000 Holz den Ersatz. Zunächst wird Birkenholz verwendet, sieht man sich gezwungen, Fichten und Kiefern zu fä Der Funkenwurf macht den Umbau der Funkenhauben n

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Die Regierungs- und Bauräte Reinicke und Heinrich, Mitglieder der Eisenbahn-Direktionen in Posen und Hannover, zu Geheimen Bauräten und Vortragenden Räten im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Gestorben: Wirklicher Geheimer Oberbaurat Sieg früher Vortragender Rat in den Eisenbahnabteilungen preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

—

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Schlafeinrichtung für Abteilwagen.

D. R. P. 296685. J. Voest in Neuaubing bei München.

Der Zweck der Erfindung ist die Schaffung einer Schlafeinrichtung für Abteilwagen mit Seitengang, besonders für III. Klasse, mit fünf Betten aus einem Doppelsitzabteile mit Sitzlehnen, die in üblicher Weise als Betten aufgeklappt werden können. Der Erfinder will die Nachteile dieser Anordnung vermeiden. Dazu enthält jedes Abteil an den beiden Querwänden je zwei aus den Sitzen und Rücklehnen gebildete Schlafplätze über einander, ein fünfter ist über diesen über dem Gange zwischen den vier Betten angebracht, das seitlich verschiebbar oder umklappbar ist. Unter dessen Fufsende ar Aufsenwand ist eine Wascheinrichtung vorgesehen.

Schwimmdrehscheibe.

D. R. P. 296584. J. Vögele in Mannheim.

Der Schwimmkörper besteht aus zwei gleichmittigen Te von denen der innere an die gelenkartige Verbindung inneren Enden der Fahrbahnträger angeschlossen ist, so beim Auffahren der äufsere Teil, und damit die ganze bela Drehscheibe mit dem Niederdrücken des innern Teiles selbst von der Bodenstützung abgehoben wird, ohne dafs zusätzl Einpumpen von Flüssigkeit nötig ist, wie bei anderen Lösu

Bücherbesprechungen.

Die günstigste Form eiserner Zweigelenkbogenbrücken. Von Dr.-Ing. A. W. Berrer, München und Berlin, 1916, R. Oldenbourg, Preis 4,0 ℳ

Der Verfasser kommt durch zahlenmäfsige Verfolgung des Einflusses der Gestaltung von Zweigelenkbogen auf die Verhältnisse der Spannungen zu bestimmten Ergebnissen, die er in Zahlenübersichten kleidet und am Schlusse kurz in Worten zusammenfafst. Neben der statischen Behandelung des Gegenstandes werden auch die Rücksichten auf die Erzielung eines befriedigenden Bildes des Bauwerkes verfolgt. Die Untersuc kommt namentlich zu dem Schlusse, dafs der Sichelboge Allgemeinen der Gestaltung mit den Kämpfern wachse Höhe des Bogens unterlegen ist

Das Werk enthält vielerlei Anregungen und tut guten Schritt auf dem Wege zweckmäfsiger Vereinigung statischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Gesichtpunkte Entwerfen von Brücken vorwärts.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | **17. Heft. 1917. 1. September.**

Alle Rechte vorbehalten.

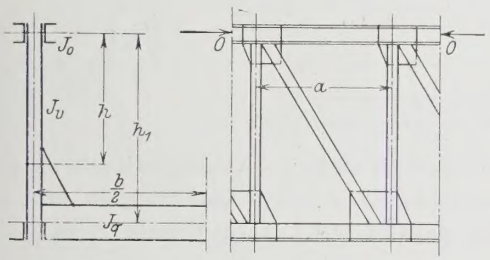
Quersteifigkeit von Druckgurten, besonders eiserner Bogenfachwerkbrücken.

Dipl.-Ing. **E. Ruchholtz**, Bürovorsteher der Gutehoffnungshütte in Sterkrade.

A. Obergurte oben offener Tragbrücken.

Die Berechnung des Sicherheitgrades n der Seitensteifigit von Obergurten oben offener Tragbrücken (Textabb. 1)

Abb. 1.



folgt in der Regel, auch gemäfs den preufsischen Vorschriften, r sehr steife Querträger nach

. 1)*) . . . $n = \frac{E}{O \cdot h} \cdot \sqrt{\frac{12 \cdot J_o \cdot J_v}{a \cdot h}}$ und

ter Berücksichtigung der Verbiegung des Querträgers ch Gl. 2)*)

. 2)*) . $n = \frac{E}{O \cdot h} \cdot \sqrt{\frac{12 \cdot J_o \cdot J_v}{a \cdot h \cdot \left(1 + 1{,}5 \cdot \frac{b}{h} \cdot \frac{J_v}{J_q}\right)}}$.

Diese Werte sind den Ableitungen von Engesser über usatzkräfte und Nebenspannungen« eiserner Fachwerkbrücken nommen.

Nach Engesser folgt der Grad der Sicherheit aus Gl. 3):

3) . . . . $n = \frac{2}{O} \cdot \sqrt{\frac{E J_o \cdot A}{a}}$, worin

4) . . . . $A = \frac{1}{\frac{h^3}{3 E J_v} + \frac{h^2 \cdot b}{2 E J_q}}$

Widerstand des Rahmens mifst.

Wenn das Trägheitmoment des Pfostens vom Anfangste = 0 am Kopfe bis zu seinem Endwerte J_v am Fufse adlinig zunimmt, so wird:

5) . . . . $A = \frac{1}{\frac{h^3}{2 E J_v} + \frac{h^2 b}{2 E J_q}}$.

*) Hütte, 22. Auflage, 1915, Band III, S. 987.

Der Verfasser hat bereits früher*) darauf hingewiesen, dafs der erste Ausdruck $h^3 : 3 E J_v$ des Nenners von der Nachgiebigkeit des Pfostens und der zweite Ausdruck $h^2 : 2 E J_q$ von der des Querträgers abhängt. Man sollte daher allgemein statt mit Gl. 4) mit

Gl. 6) . . . . $A = \frac{1}{\frac{h^3}{3 E J_v} + \frac{h_1^2 b}{2 E J_q}}$ rechnen,

da hiermit kaum eine Erschwerung der Rechenarbeit, wohl aber gröfsere Genauigkeit des Ergebnisses verbunden ist.

Dann wird

Gl. 7) . . $n = \frac{E}{O \cdot h} \cdot \sqrt{\frac{12 J_o \cdot J_v}{a \cdot h \cdot \left(1 + 1{,}5 \cdot \frac{b \cdot h_1^2}{h^3} \cdot \frac{J_v}{J_q}\right)}}$.

Nach Engesser soll ferner bei Druckpfosten für J_v der Wert $J_v - J_1$ eingesetzt werden, worin

Gl. 8) . . . . $J_1 = \frac{n \cdot V \cdot v^2}{\pi^2 \cdot E}$ ist.**)

Bei Gurtungen mit Kugelgelenken ergibt sich nach Engesser der Grad der Sicherheit gegen Ausknicken mit

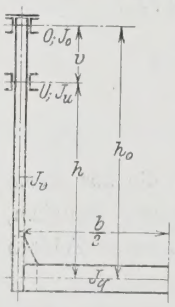
Gl. 9) . . . . $n = \frac{a}{4 O} \cdot A$.

B. Sicherheit der Druckgurte von Bogenfachwerkbrücken gegen Knicken.

B. I. Oben offene Tragbrücken.

Für »die Knicksicherheit der Druckgurte offener Bogenbrücken« hat Dipl.-Ing. Briske***) nach Textabb. 2 den Wert ermittelt:

Abb. 2.



Gl. 10) $n = \frac{2}{O + k \cdot U} \cdot \sqrt{\frac{E(J_o + k \cdot J_u)}{a \cdot \delta_{oo}}}$,

worin

Gl. 11) . . $k = \delta^2_{ou} : \delta^2_{oo}$; und

Gl. 12) . . $\delta_{oo} = h^3_o : 3E J_v$,

Gl. 13) $\delta_{ou} = \delta_{uo} = \frac{h^2}{2 E J_v}\left(h_o - \frac{h}{3}\right)$ und

Gl. 14) . . $\delta_{uu} = h^3 : 3 E J_v$ ist.

Der Einflufs der Nachgiebigkeit des Quer-

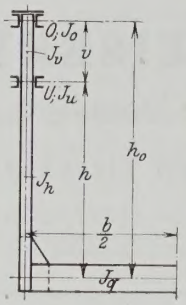
*) Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen 1902, S 299 bis 304.

**) Siehe hierzu die Schlußbetrachtung.

***) Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen 1911, S. 237 bis 242.

trägers ist hierbei nicht berücksichtigt. Soll auch dieser eingeführt werden, so sind nur die Werte δ entsprechend zu erweitern, auch können dabei die verschiedenen Trägheitmomente J_v der Pfosten und J_h der Hängestangen eingesetzt werden. Dann entstehen für die seitlichen Ausbiegungen der Gurte nach Textabb. 3 folgende Werte:

Abb. 3.



Gl. 15) $$\delta_{oo} = \frac{v^3}{3 E J_v} + \frac{h}{E J_h}\left(h_o^2 - v \cdot h\right) + \frac{h_o^2 \cdot b}{2 E J_q},$$

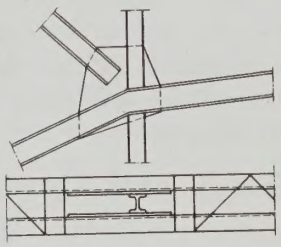
Gl. 16) $$\delta_{ou} = \delta_{uo} = \frac{h^2}{6 E J_h} \cdot \left(2 h + v\right) + \frac{h \cdot h_o \cdot b}{2 E J_q},$$

Gl. 17) $$\delta_{uu} = \frac{h^3}{3 E J_h} + \frac{h^2 \cdot b}{2 E J_q}.$$

In die grundlegende Gl. 10) ist auch das Trägheitmoment des Untergurtes des Bogens eingeführt worden. Dieses kann nur unter der Voraussetzung geschehen, dafs auch dieser Gurt als mit dem Trägheitmomente J_u durchlaufend zu betrachten ist.

In den meisten Fällen erfährt aber das Trägheitmoment des Untergurtes an den Anschlufsstellen der Hängestangen eine plötzliche Änderung, die nach Textabb. 4 durch den Durchgang der Hängestange und der Knotenbleche verursacht wird, weil diese die Durchführung der Vergitterung verbietet.

Abb. 4.



Als äufserster Grenzfall ist dann der Untergurt, mit Kugelgelenken versehen, zu betrachten, wobei in Gl. 10) $J_u = 0$ zu setzen ist, so dafs

Gl. 18) $$n = \frac{2}{O + k \cdot U} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J_o}{a \cdot \delta_{oo}}}$$ wird.

Nach Gl. 10) darf nur gerechnet werden, wenn die Vergitterung oder die Deckplatten der Bogen-Untergurte durch liegende Schotte bis an die Stege der Hängestangen geführt und an diese angeschlossen werden. Diese etwas umständliche Ausführung ist unnötig, wenn die Gl. 18) ausreichende Knicksicherheit ergibt. Ist der Untergurt des Bogens gezogen, so ist statt Gleichung 10)

Gl. 19) $$n = \frac{2}{O - k \cdot U} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot (J_o + k \cdot J_u)}{a \cdot \delta_{oo}}}$$

und statt Gleichung 18)

Gl. 20) $$n = \frac{2}{O - k \cdot U} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J_o}{a \cdot \delta_{oo}}}.$$

Dieser Fall betrifft beispielsweise Träger, die aus einem durch einen Fachwerkträger versteiften Stabbogen bestehen, da hier der Obergurt des Fachwerkträgers in den ersten Feldern Zugkräfte erhält.

B. II. Brücken mit oberm Verbande längs der obern Bogengurtung. Knicksicherheit der untern Bogengurtung.

Gl. 3) und 9) lauten in diesem Falle:

II a) für durchlaufende Gurtung

Gl. 21) $$n = \frac{2}{U} \cdot \sqrt{\frac{E J_u \cdot A}{a}}.$$

II b) für Gurtungen mit Kugelgelenken

Gl. 22) $$n = \frac{a}{4 U} \cdot A.$$

II a) 1. Der obere Verband und der Querträge sind gelenkig an die Hängestangen angeschlosse (Textabb. 5).

Dieser Fall liegt auch vor, wenn der Querträger ohn

Abb. 5.

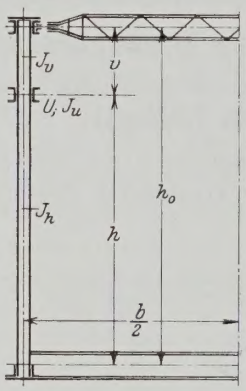
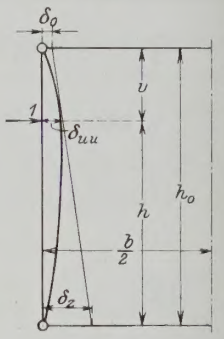


Abb. 6.



Eckversteifungen mit einfachen Anschlufswinkeln an die Häng stangen angeschlossen ist. Die Quersteifigkeit wird durch d Hängestange gewährleistet. Nach Textabb. 6 ist:

Gl. 23) $$\delta_o = 1 \cdot \frac{h}{h_o} \cdot \frac{v^3}{3 E J_v},$$

Gl. 24) $$\delta_z = 1 \cdot \frac{v}{h_o} \cdot \frac{h^3}{3 E J_h},$$

Gl. 25) $$\delta_{uu} = \frac{h}{h_o} \cdot \delta_o + \frac{v}{h_o} \cdot \delta_z = \frac{h^2 \cdot v^2}{3 h_o^2 \cdot E} \cdot \left(\frac{v}{J_v} + \frac{v}{J_h}\right),$$

Gl. 26) $$A = \frac{1}{\delta_{uu}} = \frac{3 h_o^2 \cdot E}{h^2 \cdot v^2 \left(\frac{h}{J_h} + \frac{v}{J_v}\right)},$$

und nach Gl. 21) wird:

Gl. 27) $$n = \frac{E \cdot h_o}{U \cdot h \cdot v} \cdot \sqrt{\frac{12 J_u J_v}{a \cdot v \left(1 + \frac{h}{v} \frac{J_v}{J_h}\right)}}.$$

Ist $J_h = J_v$, so wird:

Gl. 28) $$A = 1 : \frac{h^2 \cdot v^2}{3 h_o \cdot E J_v}$$

und

Gl. 29) $$n = \frac{E}{U \cdot h \cdot v} \cdot \sqrt{\frac{12 h_o \cdot J_u \cdot J_v}{a}}.$$

II a. 2) Der obere Verband ist gelenkig, der Que träger steif an die Hängestangen angeschloss (Textabb. 7).

Die Quersteifigkeit der untern Bogengurtung wird dur den aus Hängestangen und Querträger bestehenden Halbrahm gewährleistet, der oben gelenkig abgestützt ist (Textabb. 8

Gl. 30) $$1 \cdot \delta_{ou} - X \cdot \delta_{oo} = 0, \; X = 1 \cdot \delta_{ou} : \delta_{oo}.$$

Gl. 31) $$\delta_u = \delta_{uu} - X \cdot \delta_{uo} = \delta_{uu} - \delta_{ou}^2 : \delta_{oo}.$$

Gl. 32) . $A = \dfrac{1}{\delta_{uu} - \delta^2_{ou} : \delta_{oo}}$.

Die Werte δ_{oo}, δ_{ou} und δ_{uu} sind durch die Gl. 15), 16) und 17) gegeben.

Abb. 7.

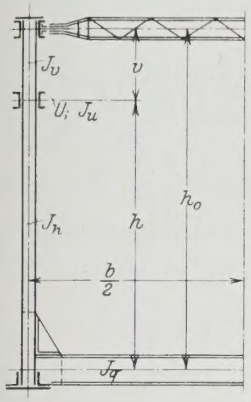
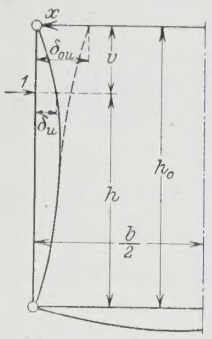


Abb. 8.



Wird der Einflufs des Querträgers vernachlässigt, so gelten die Gl. 12), 13) und 14), dann wird:

Gl. 33) . . . $A = \dfrac{12 \cdot E J_v}{1 + \dfrac{3 h_o}{v}} \cdot \left(\dfrac{h_o}{h \cdot v}\right)^3$

und nach Gl. 21)

Gl. 34) . $n = \dfrac{E}{U} \cdot \sqrt{\dfrac{48 J_u \cdot J_v}{a \cdot \left(1 + \dfrac{3 h_o}{v}\right)} \cdot \left(\dfrac{h_o}{h \cdot v}\right)^3}$.

Fall a. 3) Der obere Verband enthält steife, mit den Pfosten steif verbundene Riegel, der Anschlufs der Querträger ist gelenkig (Textabb. 9).

Die Lösung folgt aus B II a. 2), wenn die Gröfsen h, v, h_o, J_v, J_q, δ_{ou} und δ_{oo} mit v, h, J_v, J_h, J_r, δ_{zu} und δ_{zz} vertauscht werden.

Abb. 9.

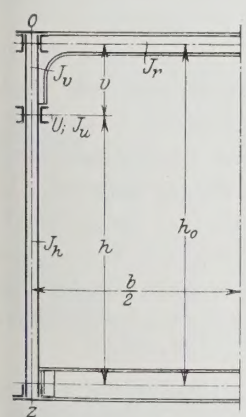
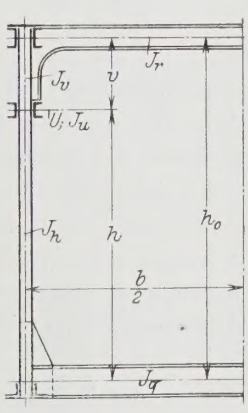


Abb. 10.



Fall a 4) Die Riegel des oberen Verbandes und die Querträger sind steif an die Pfosten und Hängestangen angeschlossen (Textabb. 10).

Bei gegengleicher Anordnung sind nach Textabb. 11 und 12 im Schnitte U die Querkraft X und das Moment Y statisch unbestimmt und unbekannt; sie sind aus der Bedingung zu ermitteln, dafs die Durchbiegungen δ_o und δ_u und die Drehwinkel α_o und α_u in U des obern und untern Rahmenteiles gleich sein müssen. Mit der Durchbiegung in U ist der Widerstand A des Rahmens durch die Beziehung $A = 1 : \delta_{uu}$ gegeben.

Abb. 11.

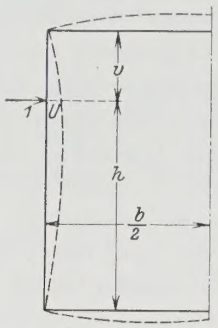
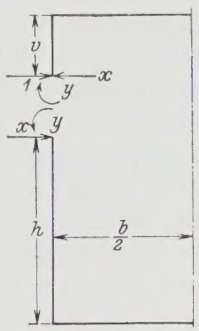


Abb. 12.



Gl. 35) . . $\delta_o = (1 - X) \cdot \left(\dfrac{v^3}{3 E J_v} + \dfrac{v^2 \cdot b}{2 E J_r}\right) - Y \cdot \left(\dfrac{v^2}{2 E J_v} + \dfrac{v \cdot b}{2 E J_r}\right)$,

Gl. 36) $\delta_u = X \cdot \left(\dfrac{h^3}{3 E J_h} + \dfrac{h^2 \cdot b}{2 E J_q}\right) - Y \cdot \left(\dfrac{h^2}{2 E J_h} + \dfrac{h \cdot b}{2 E J_q}\right)$,

Gl. 37) . . $\alpha_o = (1 - X) \cdot \left(\dfrac{v^2}{2 E J_v} + \dfrac{v \cdot b}{2 E J_r}\right) - Y \cdot \left(\dfrac{v}{E J_v} + \dfrac{b}{2 E J_r}\right)$,

Gl. 38) . . . $\alpha_u = - X \cdot \left(\dfrac{h^2}{2 E J_h} + \dfrac{h \cdot b}{2 E J_q}\right) + Y \cdot \left(\dfrac{h}{E J_h} + \dfrac{b}{2 E J_q}\right)$.

Setzt man nun:

Gl. 39) . . . . . $\delta_o = \delta_u$,
Gl. 40) . . . . . $\alpha_o = \alpha_u$,
Gl. 41) . . . $a_1 = v^3 : 3 J_v + v^2 \cdot b : 2 J_r$,
Gl. 42) . . . $a_2 = h^3 : 3 J_h + h^2 \cdot b : 2 J_q$,
Gl. 43) . . . $b_1 = v^2 : 2 J_v + v \cdot b : 2 J_r$,
Gl. 44) . . . $b_2 = h^2 : 2 J_h + h \cdot b : 2 J_q$,
Gl. 45) . . . $c_1 = v : J_v + b : 2 J_r$,
Gl. 46) . . . $c_2 = h : J_h + b : 2 J_q$,

so folgen:

Gl. 47) . . $(1 - X) \cdot a_1 - Y \cdot b_1 = X \cdot a_2 - Y \cdot b$,
Gl. 48) . . $(1 - X) \cdot b^1 - Y \cdot c_1 = - X \cdot b_2 + Y \cdot c_2$,

und daraus:

Gl. 49) . $X = \dfrac{a_1 (c_1 + c_2) - b_1 (b_1 - b_2)}{(a_1 + a_2)(c_1 + c_2) - (b_1 - b_2)^2}$,

Gl. 50) . $Y = \dfrac{a_2 \cdot b_1 + a_1 \cdot b_2}{(a_1 + a_2)(c_1 + c_2) - (b_1 - b_2)^2}$,

Gl. 51) . $A = E \cdot \dfrac{(a_1 + a_2)(c_1 + c_2) - (b_1 - b_2)^2}{a_1 \cdot a_2 (c_1 + c_2) - a_2 \cdot b_1^2 - a_1 b_2^2}$.

C. Schlufsbetrachtung.

C I. Anwendung der Gleichungen.

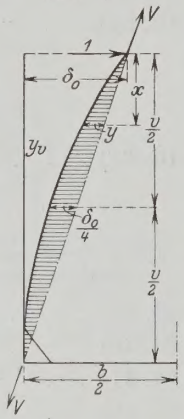
Bei der Berechnung der Quersteifigkeit der Druckgurte eiserner Bogenfachwerkbrücken und ähnlicher Bauwerke wird man bestrebt sein, mit den einfachsten Rechnungen auszukommen, also, wenn möglich, eine der Gl. 1), 2), 7), 27), 29) oder 34) benutzen, bei gröfseren Brücken kann man aber ohne

die weiter entwickelten Ansätze nicht auskommen. Allseitig geschlossene Rahmen wird man bei gröfseren Brücken wegen ihrer gröfseren Steifheit vorziehen. Aber auch für diese gröfseren Brücken ist die Anwendung der zuletzt entwickelten Gleichung nur bei einigen Hängestangen erforderlich. Vom Bogenende an kann zunächst nach Gl. 1), 2) oder 7) gerechnet werden. Man betrachtet den untern Teil des Querrahmens aus Querträger und Hängestangen bis zum Untergurte des Bogens als oben offenen Rahmen, und geht mit dieser Berechnung von Punkt zu Punkt, solange die erforderliche Sicherheit nach dieser Rechnung noch erreicht wird. Ebenso verfährt man an den mittleren Hängestangen, indem man den obern Teil des Rahmens aus Querriegel und beiderseits anschliefsenden Pfosten bis zum Untergurte des Bogens als unten offenen Rahmen betrachtet. Damit geht man von Bogenmitte aus vor, solange die erforderliche Sicherheit noch errechnet wird.

Die dann zwischen Ende und Mitte des Bogens übrig bleibenden Querrahmen sind als vollständig geschlossene nach Gl. 51) zu behandeln.

C. II. Einfluſs der Spannkräfte der Pfosten und Hängestangen.

Abb. 13.



Der durch die Gl. 8) von Engesser gegebene Abzug J_1 vom Trägheitmomente J_v ist zu grofs, da der Teilbetrag J_1 auf die Gröfse des Widerstandes A des Rahmens und auf die Durchbiegung δ_0 Einfluſs hat.

Einen andern Ausdruck*) erhält man durch die Bestimmung des Einflusses der Spannkraft V des Pfostens auf den Wert A nach der folgenden Rechnung, wobei Druck- und Zug-Kräfte berücksichtigt werden.

Nach Textabb. 13 ist für sehr steife Querträger:

$$\text{Gl. 52)} \quad \delta_0 = \int \frac{M_x \cdot x\,dx}{E\,J} = \int \frac{(1 \cdot x - V \cdot y)\,x \cdot dx}{E \cdot J} = \frac{v^3}{3\,E\,J_v} - \frac{V \cdot v^2}{12\,E\,J_v} \cdot \delta_0,$$

wobei die Momentfläche:

$$\text{Gl. 53)} \quad F_m = \int V y\,dx = \frac{2}{3} \cdot \frac{\delta_0}{4}\, v \cdot V$$

angenähert als Parabelfläche**) betrachtet werden kann, und die Integration auf die ganze Länge v des Pfostens bezogen ist.

Nach Gl. 52) wird

$$\text{Gl. 54)} \quad \delta_0 = \frac{\frac{v^3}{3\,E\,J_v}}{1 + \frac{V \cdot v^2}{12\,E\,J_v}} = \frac{h^3}{3\,E\left(J_v \pm \frac{V \cdot v^2}{12\,E}\right)}.$$

*) Siehe auch Müller-Breslau, Graphische Statik der Baukonstruktionen II, 2, Seiten 309 bis 340.

**) Müller-Breslau führt die Differentialgleichung der elastischen Linie ein. Verfasser hat festgestellt, daß seine Ableitungen und die Gleichungen von Müller-Breslau bei Druckpfosten die gleichen Ergebnisse für ausgeführte Beispiele ergeben und bei Zugpfosten zu ganz unwesentlichen Abweichungen führen.

Das Trägheitmoment des Pfostens ist daher um den Betr

Gl. 55) . . . . $J_1 = V \cdot v^2 : 12E$

zu vergröfsern oder zu verkleinern, je nachdem Zug oder Dru im Pfosten auftritt. Dieser Zusatz ist in allen vorstehe behandelten Fällen anwendbar, da die Ableitungen für d Wert A auf derselben Grundlage aufgebaut sind.

Aus Gl. 54) folgt:

$$\text{Gl. 56)} \quad A = 3E \cdot \left(J_v \pm \frac{V \cdot v^2}{12E}\right) : v^3 \text{ und nach Gl. 1)}$$

$$\text{Gl. 57)} \quad n = \frac{E}{O \cdot v} \cdot \sqrt{\frac{12 J_0}{a \cdot v}\left(J_v \pm \frac{V \cdot v^2}{12E}\right)}.$$

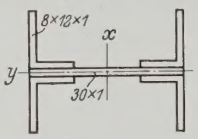
Setzt man nach Euler für die Knicksicherheit

$$\text{Gl. 58)} \quad m = (10 \cdot E J_v) : (V \cdot v^2), \text{ so wird}$$

$$\text{Gl. 59)} \quad n = \frac{E}{O \cdot v} \cdot \sqrt{\frac{12 J_0 \cdot J_v}{a \cdot v}\left(1 \pm \frac{5}{6_m}\right)}.$$

Bei doppelwandigen Gurtungen w der Grad m der Sicherheit meist gr sein. Nimmt man beispielsweise ei Pfosten nach Textabb. 14 an, so ist:

Abb. 14.



$$J_x : J_y = 15600 : 2600 = 6.$$

Ist daher $m_y \gtrless 5$, so wird $m_x \gtrless$

Bei Vernachlässigung der Spannkraft entsteht dann für den Wert n gegen den genauern Ausdr nach Gl. 59) ein Fehler von:

$$f \lessgtr 1 - \sqrt{1 \pm \frac{5}{6 \cdot 30}} \lessgtr 0{,}015 \lessgtr 1{,}5\,\%.$$

Abgesehen von einwandigen Gurtungen mit kreuzförmi Pfosten wird man daher bei der Berechnung der Seitensteifigli einfacher Fachwerkbrücken auf die Berücksichtigung der Spa kraft im Pfosten verzichten können.

Das gilt auch für die Berechnung der Knicksicherh der Druckgurte von oben offenen Brücken mit Bogenfachwerk da hier die Hängestangen sehr breit ausgebaut werden müs um die erforderliche Quersteifigkeit zu erzielen.

Auch bei der Berechnung der Seitensteifigkeit der Un gurte von Bogen mit oberm Verbande wird man ohne rücksichtigung der Spannkräfte auskommen können, da die Einflüsse der Zugkräfte in den Hängestangen teilw gegen die der Druckkräfte in den Pfosten aufheben. In Regel wird der Einfluſs der Zugkräfte bei der grofsen Lä der Hängestangen überwiegen, so daſs die Vernachlässig der Spannkräfte ein etwas zu ungünstiges Ergebnis lief die Abweichung kann aber nach dem Vorstehenden nur ring sein.

Wegen der besonders bei Eisenbahnbrücken auftreter Schwingungen und Erschütterungen ist aber eine rechnu mäfsig etwas zu grofse Sicherheit erwünscht.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daſs es stets empfiehlt, die Seitensteifigkeit durch breite Ausbil der Querschnitte von Gurten, Pfosten und Hängestangen erzielen, da man so die Ursache der Knickgefahr am be und wirksamsten beseitigt.

Abb. 1 bis 4.
Achssatz und Zug-und Stoß-Vorrichtung bei den Eisenbahnen mit 1 m und Kap-Spur in den deutschen Schutzgebieten.

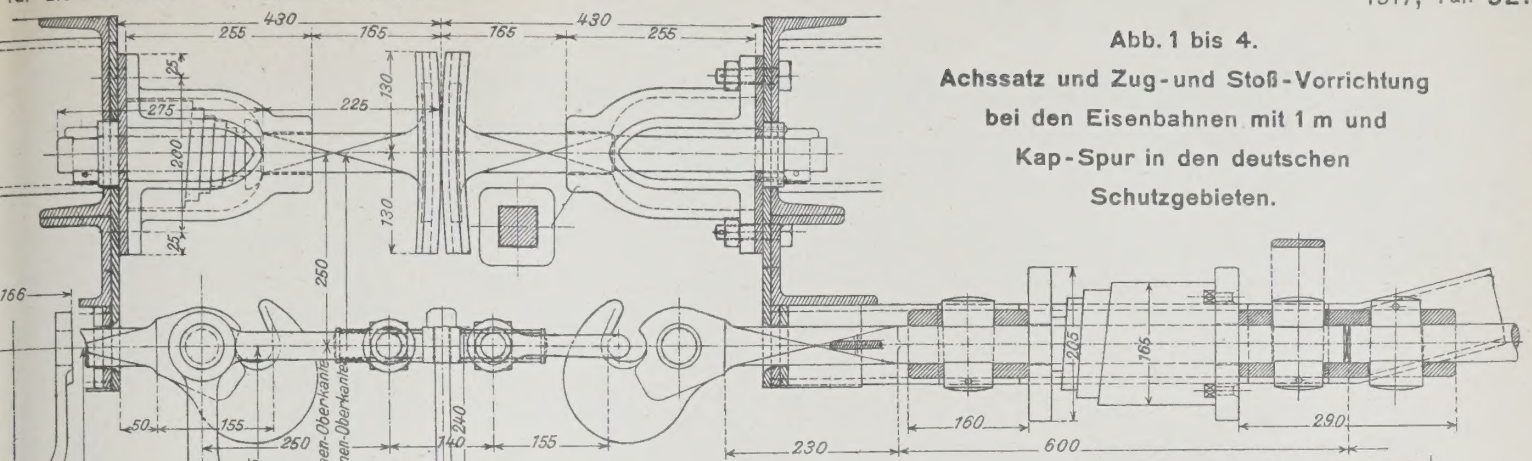


Abb. 2. Zug-und Stoß-Vorrichtung.
Maßstab 1:10.

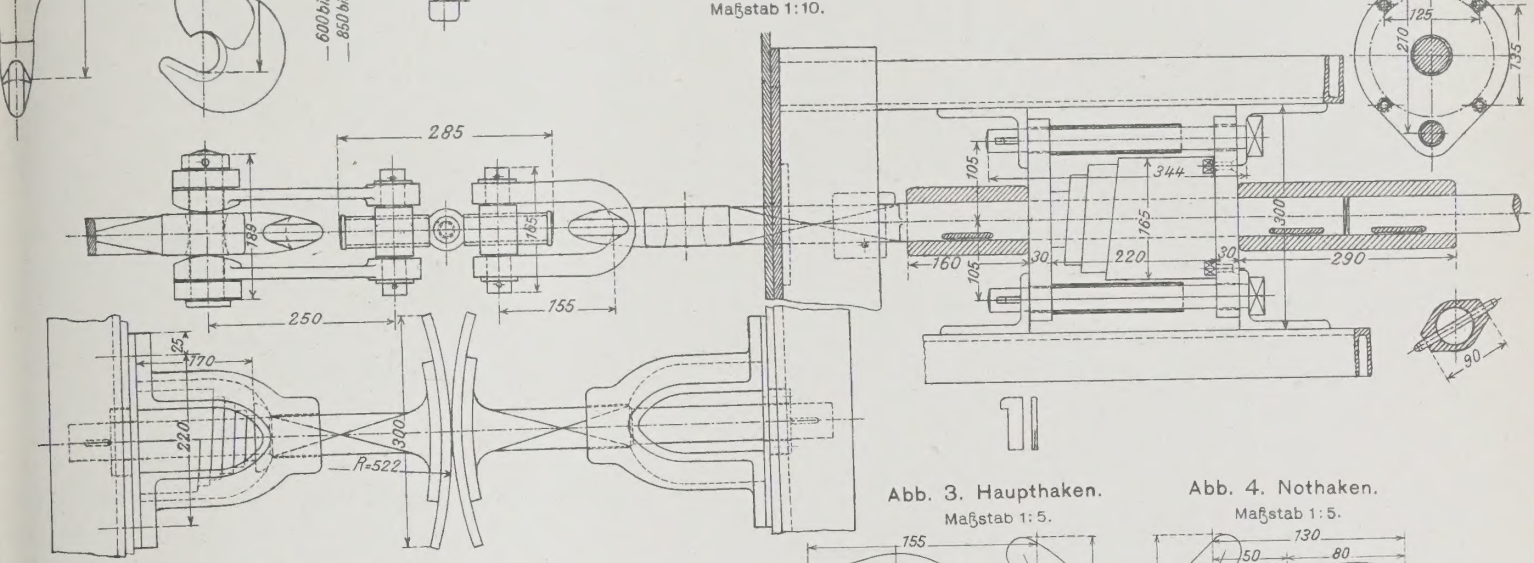
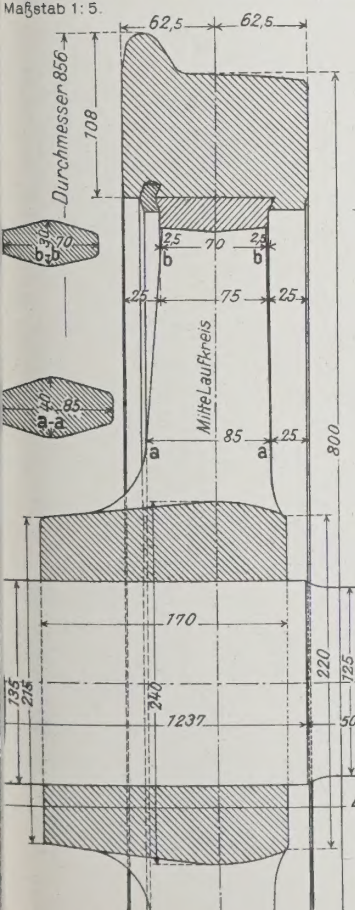
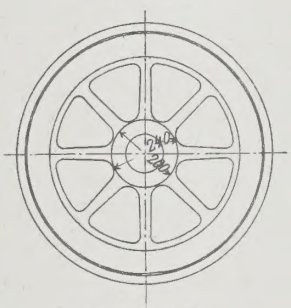


Abb. 1. Achssatz.
Maßstab 1:5.



Maßstab 1:25.



Maßstab 1:50.

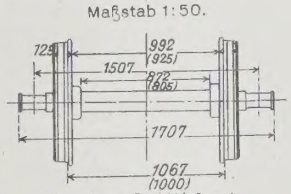


Abb. 3. Haupthaken.
Maßstab 1:5.

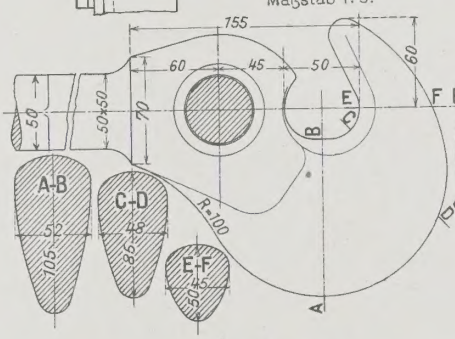


Abb. 4. Nothaken.
Maßstab 1:5.

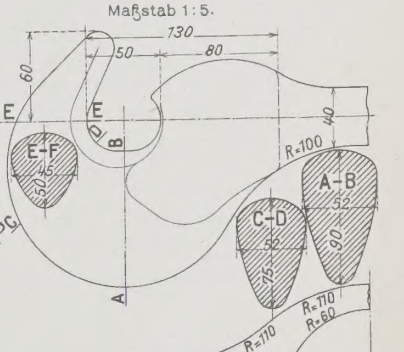


Abb. 5 bis 8. Zweiteiliger Bordstein für Bahnsteige.
Maßstab 1:30.

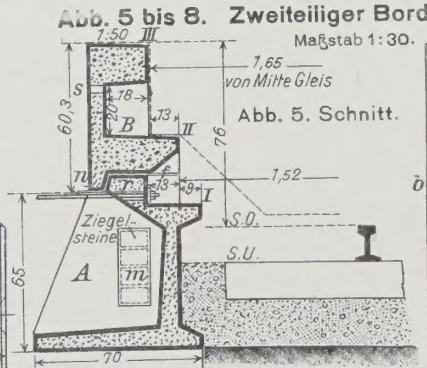


Abb. 5. Schnitt.

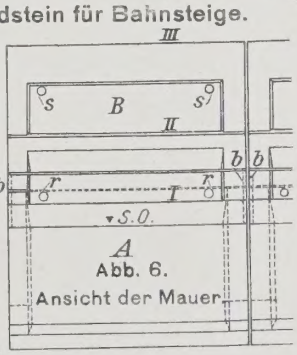


Abb. 6.
Ansicht der Mauer

Abb. 5 und 6. 76 cm hohe Bahnsteigmauer.

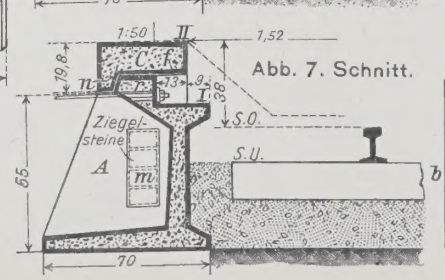


Abb. 7. Schnitt.

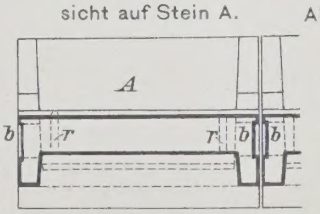


Abb. 8. Oberansicht auf Stein A.

Abb. 7 und 8. 38 cm hohen Gepäckbahnsteig.

ist. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Achssatz und Zug- und Stofs-Vorrichtung bei den Bahnen mit 1 m und Kap-Spur in den deutschen Schutzgebieten.

F. Baltzer, Geheimer Oberbaurat in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 32.

I. Achssatz (Abb. 1, Taf. 32).

Als die ersten Eisenbahnen in unseren räumlich weit von nder getrennten afrikanischen Schutzgebieten hergestellt den, kam die Rücksicht auf zusammen hängenden, oder andere Bahnen anschliefsenden Betrieb fast nirgend in acht, die technische Einheitlichkeit in der Ausgestaltung rer ersten Kolonialbahnen stand daher anfangs ganz im ergrunde. Die ersten Eisenbahnen, die Usambarabahn mit Spur, 1894, die Bahn Swakopmund-Windhuk mit Feldspur, 7, und die Togo-Küstenbahn Lome-Anecho mit 1 m Spur, 5, waren in Betrieb und Verkehr zunächst Kleinbahnen, an n Leistung anfangs nur geringe Ansprüche gestellt wurden. gels andrer Vorbilder dienten für die Fahrzeuge als solche chst die heimischen Neben- und Klein-Bahnen mit 1 m . Nachdem aber mit der zunehmenden Entwickelung res kolonialen Bahnbaues in den Kolonien 1909 die Länge 2000, 1911 von 3000, 1913 von 4000 km überschritten und die im Betriebe befindlichen Bahnen sich wirtschaftlich iedigend entwickelt hatten, wurde durch Einführung der tschen Kolonialeisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung, KBO.*) unseren afrikanischen Schutzgebieten mit Wirkung vom anuar 1913 dafür gesorgt, dafs auch in Bezug auf die rzeuge, besonders in allen für den Wagendurchgang in acht kommenden Beziehungen, Einheitlichkeit geschaffen gemeinsame Ausbildung der wichtigsten Einzelheiten für Zukunft sicher gestellt wurde.

Indes schon 1909, einige Jahre vor Einführung der KBO., in Bezug auf den Achssatz für 1 und 1,067 m Spur eine elgestaltung für 5 t Raddruck beschlossen worden, indem für die Spurkränze die bei den preufsisch-hessischen tsbahnen übliche, jedoch mit der Ausrundung nach 11 statt 15 mm für 10 mm Abrundung des Kopfes der Schiene hm. Die Breite der Reifen wurde zu 125 mm festgesetzt, der Durchmesser in der Mitte der Breite von 700 auf mm erhöht. Die mittlere Höhe der Mitte der Puffer igt 850 mm, die der Zughaken 600 mm und des Bodens üterwagen 1000 mm über Schienenoberkante. Im Einzelnen le der Achs-Schenkel mit 95 mm Durchmesser und 170 mm ge bemessen, so dafs die Regel-Achsbüchse der preufsischschen Staatseisenbahnen aus Flufseisenformguſs pafste. Die eklammerten Mafse beziehen sich auf 1 m Spur. Die ge der Achse, 1707 mm, und ihre Einzelausbildung sind beide Spuren gleich, der Unterschied beschränkt sich auf Lichtabstand der beiden Radscheiben, mit dem sie auf Achse aufgepreſst werden: 992 mm für Kapspur, 925 mm 1 m Spur; durch Änderung dieses Abstandes unter der se kann also der Achssatz leicht für jede der Spuren verbar gemacht werden. Auch das Mafs von Mitte zu Mitte sschenkel gilt für beide Spuren, also sind auch die Unterelle der Fahrzeuge nicht verschieden.

*) Organ 1912, S. 452.

Die Lauffläche der Radreifen ist, wie bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen, eine Kegelfläche der Neigungen 1 : 20 innen und 1 : 10 aufsen bei 125 mm Breite des Reifens; die Dicke von 80 mm gestattet bis zu der inzwischen vorgeschriebenen Mindeststärke*) von 25 mm 55 mm Abnutzung, so dafs mehrmaliges Nachdrehen möglich ist. Auch die Befestigung des Reifens mit Sprengring ist der heimischen Anordnung nachgebildet.

Das Gewicht

der Achse aus geschmiedetem Siemens-Martin-Stahle beträgt rund	170 kg
der Sterne aus Flufseisenformguſs beträgt rund . .	180 »
des Reifens aus Siemens-Martin-Stahl beträgt rund	386 »
der Sprengringe aus Schmiedeeisen beträgt rund .	6 »
zusammen	742 kg.

Die Belastung einer Achse darf demnach 9258 kg nicht übersteigen.

Der Musterradsatz erfüllt die Forderungen der später eingeführten KBO. bezüglich des Radstandes, des Durchmessers des Laufkreises, der Breite und Dicke des Reifens, der Höhe des Spurkranzes von 25 bis 36 mm und der höchsten Spannung in Schenkel und Nabensitz.

II. Zug- und Stofs-Vorrichtung (Abb. 2 bis 4, Taf. 32).

Die Zug- und Stofs-Vorrichtung wurde 1910 einheitlich für beide Spuren für 12 t Zugkraft festgestellt und eingeführt, bevor die KBO. in Kraft trat. Den leichteren Zügen und der geringern Fahrgeschwindigkeit der Kolonialbahnen entsprechend wurde der in der Mitte der Fahrzeuge über der Kuppelung angeordnete Mittelpuffer mit 250 statt früher 200 mm Abstand von der Kuppelung eingeführt, um die Gefahr von Fehlkuppelungen und Verletzungen beim Kuppeln zu mindern. Durch den Mittelpuffer wird eine grofse Zahl von Gefahren der Seitenpuffer im Verschiebedienste ausgeschaltet, weil das Hindurchgehen zwischen den Puffern beim Kuppeln wegfällt. Die Stofsplatte ist kugelförmig und rechteckig mit 300 mm Breite und 260 mm Höhe. Die Schraubenkuppelung ist der bei den heimischen Staatseisenbahnen üblichen mit Notkuppelung nachgebildet und greift an einer unter dem Wagengestelle durchgehenden Zugstange an.

Hinsichtlich der Baustoffe werden folgende Anforderungen gestellt:

	Baustoff	Festigkeit kg/qmm über	Festigkeit kg/qmm bis	Dehnung auf 200 mm %
Puffer, Pufferkörbe, Zughaken, Zugstangen, Bügel, Schraubenkuppelungen, Zugstangenmuffen, und Spaltkeile	Flufseisen	45	50	20
Bolzen und Fangkeile	Flufsstahl	50	60	20

*) KBO. 31,5 b.

Als 1908 grofse Bestellungen von Fahrzeugen erforderlich wurden, hatte man auf der Eisenbahnstrecke Morogoro-Tabora in Ostafrika statt der Schraubenkuppelung versuchsweise die selbsttätige Janney-Kuppelung*) nach der bei den Nebenbahnen Eisfeld-Unterneubrunn und Hildburghausen-Friedrichshall der preufsischen Direktion Erfurt in mehrjährigem Betriebe seit 1901 gut bewährten Bauart eingeführt. Die Versuche hatten leider ein ungünstiges Ergebnis, anscheinend, weil die Gleislage der in raschem Baufortschritte vorgetriebenen Strecke damals nicht mit der für diese Kuppelung nötigen Sorgfalt hergestellt und erhalten wurde; besonders die Ausrundung der Gefällwechsel liefs viel zu wünschen übrig. Entgleisungen von Bauzügen kamen vor, deren Ursache man auf die Kuppelung selbst glaubte zurückführen zu müssen. Diese Vorgänge führten 1911 zur Wiederbeseitigung der Janney-Kuppelung und bestätigen, wie wenig sich im allgemeinen Kolonialbahnen zur Anstellung von Versuchen mit neuen Bauanordnungen eignen.

Die KBO. von 1913 schreibt nun bezüglich der Zug- und Stofs-Vorrichtungen vor, dafs die Fahrzeuge der Kolonialbahnen für 1 m und Kap-Spur mit der Schraubenkuppelung versehen und dabei in doppelter Weise so zu verbinden sein müssen, dafs die zweite Kuppelung in Wirksamkeit tritt, wenn die erste bricht; ferner für die Höhe der Mittelebene der S vorrichtung über Schienenoberkante bei voll belasteten F zeugen 750 mm als untern, bei unbelasteten 860 mm als G Grenzwert. Hängende Kuppelteile müssen bei tiefstem St mindestens 75 mm über Schienenoberkante einstellbar sein, die Zugvorrichtung mufs aus der Kopfschwelle mindestens höchstens 100 mm herausgezogen werden können.

Mit dieser federnden Zug- und Stofs-Vorrichtung m die Lokomotiven mit Schlepptender vorn, die Tender hi alle übrigen Fahrzeuge an beiden Enden versehen sein. im Betriebe dauernd verbundene Wagen gelten dabei al Fahrzeug. Sonstige Ausnahmen sind nur bei Triebwage lässig. Zu beiden Seiten der Zugvorrichtung mufs in Breite der Fahrzeuge je ein freier Raum von mindestens 30 Tiefe zwischen den vor der Kopfschwelle vortretenden T und der völlig eingedrückten Stofsscheibe, und von minde 2000 mm Höhe über Schienenoberkante bleiben; ferner m die aufserhalb dieser Räume vorspringenden Teile hinte völlig eingedrückten Stofsscheibe mindestens 75 mm zu stehen, und die Laufbretter an den Langseiten der W von der Stirn der nicht eingedrückten Puffer mindestens 35 abstehen. Die Vorschriften des letzten Absatzes gelten für Feldspur von 60 cm, für deren Fahrzeuge im Üb bisher keine Regelkuppelung vorgeschrieben ist.

*) Organ 1909, S. 415; Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, S. 374.

Fliefsbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle.

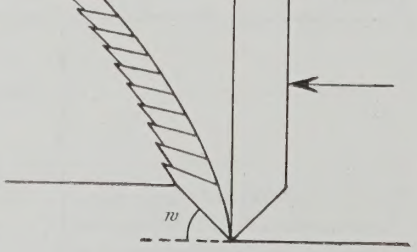
Vortrag, gehalten vor der Versammelung der Abteilung für Eisenbahnbau und Eisenbahnbetrieb des königlichen „Instituut van Ingeni am 11. Dezember 1915 von **E. C. W. van Dijk**, Chefingenieur der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft zu Utrecht†

Hierzu Lichtbilder Abb. 1 bis 37 auf den Texttafeln A, B und C.

Die Professoren Ewen und Rosenhain kamen durch Vergröfserung zu dem Schlusse, dafs jede Formänderung durch Gleiten verursacht wird, dafs bei dauernder Einwirkung einer äufsern Kraft die Bewegung nicht stetig, sondern ruckweise erfolgt, was auch Fremont*) durch Aufnahme der erscheinenden Linien gezeigt hat, und dafs bei Formänderungen nicht nur die einzelnen Körner über einander gleiten, sondern auch deren Teilchen, so dafs eine Verfeinerung des Gefüges entsteht.

Beim Nachrichten von Schwellen und Schienen sieht man zuweilen den Hammerschlag in ziemlich regelmäfsigen Linien abspringen. Lüders**) war der erste, der auf diese Erscheinung aufmerksam machte, ohne dafs es ihm gelang, besondere Beachtung damit zu wecken. Professor Thieme***) zu Petersburg machte darauf aufmerksam, dafs der Span auf der Hobelbank unter bestimmtem, für jeden Stoff anderm Winkel w (Textabb. 1), dem Arbeitwinkel, abgeschnitten wird.

Abb. 1. Abschneiden des Spanes auf der Hobelbank.



Der französische Artillerieoffizier L. Hartmann*) machte auf die Erscheinu aufmerksam, die man auf geglätteter Oberfläche von Me wahrnimmt, wenn die Streckgrenze überschritten wird. Be zugleich kam Professor Retjö**) zu Budapest zu eine Annahme innerer Reibung der Körper gegründeten Verte der Spannungen, nach der Formänderungen durch Gleiten stehen müssen. Professor O. Mohr***) zu Dresden wissenschaftliche Betrachtungen über diese Erscheinungen i Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.

van Dijk hat Stanzproben ausgeführt, um festzust welche wahrnehmbaren Spuren das Stanzen um das Loch h läfst. Er liefs eine Anzahl Platten aus Baueisen herst glättete deren Oberfläche und stanzte darauf ein Loch n in jede Platte. Er nahm um diese Löcher eine Reihe kreuzender Linien wahr, die sich auf einige Zentimeter Loche erstreckten. Diese Linien traten noch deutliche wenn die geglättete Oberfläche mit feinem Glaspapier gerieben wurde; dies brachte van Dijk auf den Geda dafs die Linien durch Erhöhungen und Vertiefungen der fläche gebildet werden und an Deutlichkeit dadurch gew würden, dafs der Oberfläche durch Erwärmung auf 200 bis

*) Organ 1904, S. 159.

**) Dinglers polytechnisches Journal 1860.

***) Mémoire sur le rabotage des métaux, 1877.

*) Distribution des déformations dans les métaux, soumis efforts, 1896; Organ 1904, S. 109.

**) Innere Reibung der festen Körper, ein Beitrag zur theoreti mechanischen Technologie.

***) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1900, B Heft 45, 10. November, S. 1524 und 1572.

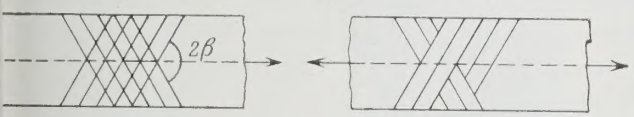
†) De Ingenieur 1916, Heft 11, 11. März, mit Abbildungen.

e Anlauffarbe gegeben und sie dann wieder abgerieben . In der Tat kamen die Linien auf diese Weise sehr ich zum Vorscheine, die Erhöhungen durch Abreiben der en als helle Linien auf dunkelm, die Vertiefungen als ele Linien oder Bänder auf hellem Grunde. van Dijk te mit einer noch nicht bekannten Erscheinung zu tun aben und fand erst nachher, dafs schon Hartmann*) auf diese Fliefserscheinungen aufmerksam machte. dieser machte bei seinen Versuchen vom blauen Anlaufen auch, um deutliche Ergebnisse zu erreichen. van Dijk elbst auch eine Reihe von Versuchen mit Belastung eiserner und Platten gemacht, um die dabei auftretenden Fliefs- einungen zu zeigen. Aufserdem hat er einige Proben unter beitung ausgeführt, um festzustellen, welche Formänder- n durch die in Wirklichkeit vorkommenden Bearbeitungen Eisens entstehen.

Wenn ein geglätteter Stab gezogen wird, erscheinen beim schreiten der Grenze bleibender Formänderungen auf der fläche plötzlich zwei sich kreuzende Scharen von Linien, Anzahl mit der Kraft wächst. Die Linien laufen durch abb. 2), oder werden durch die der kreuzenden Schar

2 und 3. Übersichtliche Darstellung der Fliefserscheinungen auf einem gezogenen Stabe

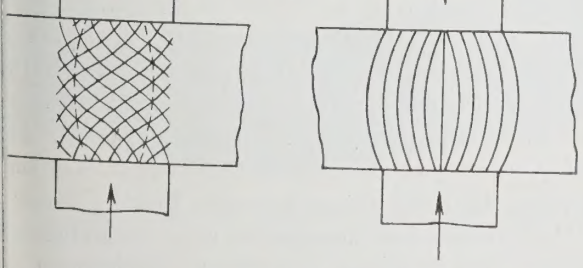
2. Durchlaufende Linien. Abb. 3. Unterbrochene Linien.



brochen (Textabb. 3). Sie schneiden sich unter einem er Kraftrichtung gehälfteten, für jeden Stoff verschiedenen, estalt und Mafsen des Probestabes unabhängigen Winkel 2β. tmann fand beispielsweise für β bei Stahl $\pm 60^0$, ehärtetem Federstahle $\pm 63^0$, nach dessen Ausglühen 58^0, lei 53^0. Auch auf dem Bruchquerschnitte findet man urch Vergrofsern den Winkel β gekennzeichnet. Er ist ug kleiner, bei Druck gröfser, als 45^0, zusammen geben Winkel 90^0. Die den Winkel 2β zwischen beiden Linien- en hälftenden Spannungslinien (Textabb. 4 und 5) geben

Abb. 4 und 5. Fliefs- und Spannungs-Linien.

Abb. 4. Abb. 5.



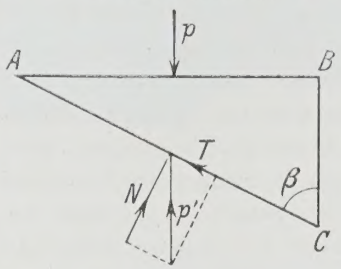
edem Punkte der Oberfläche die Richtung der dort henden Hauptspannungen an.

n einem Körper ist ein Dreikantquerschnitt ABC (Text- 6) mit einer auf die Flächeneinheit von AB wirkenden

*) Organ 1904, S. 109.

Druckkraft p im Gleichgewichte, wenn auf die Flächeneinheit von AC eine Kraft $p' = p \cdot AB : AC = p \sin\beta$ wirkt, die Seitenkräfte von p' sind:

Abb. 6. Dreikant mit darauf wirkenden Kräften.



$$N = p' \sin\beta = p \sin^2\beta,$$
$$T = p' \cos\beta = p \sin\beta \cos\beta.$$

Die Kraft T trachtet nach Verschiebung in AC, der N mit der Reibung f N entgegen wirkt. Verschiebung oder Gleiten tritt zuerst in der Fläche ein, in der $T - N \operatorname{tg}\varphi = p(\sin\beta\cos\beta - \operatorname{tg}\varphi \sin^2\beta) = A$ am gröfsten ist, für die also $\sin\beta\cos\beta - \operatorname{tg}\varphi \sin^2\beta = \sin\beta\cos(\beta+\varphi)$ seinen gröfsten Wert erreicht. Der entsprechende Wert von β folgt aus $-\sin\beta\sin(\beta+\varphi) + \cos\beta\cos(\beta+\varphi) = 0$ mit $\beta = 45^0 - \frac{\varphi}{2}$.

Ist p Zug, so findet man $\beta = 45^0 + \frac{\varphi}{2}$. Die gefundenen Werte für β liefern $A_{Zug} = p(1+\sin\varphi) : 2$, $A_{Druck} = p(1-\sin\varphi) : 2$.

Bei Fliefslinien bildenden Vertiefungen sind Zug-, bei Erhöhungen Druck-Spannungen im Spiele. Bei einem gezogenen dünnen Stabe stehen nach Hartmann der Vertiefung t (Textabb. 7) die Vertiefungen t' und t'' gegenüber, wobei

Abb. 7 und 8. Formänderungen durch Zug und Druck

Abb. 7. Gezogener Stab.

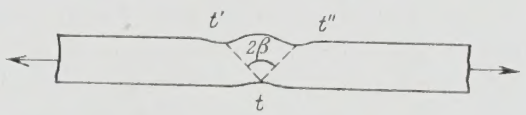
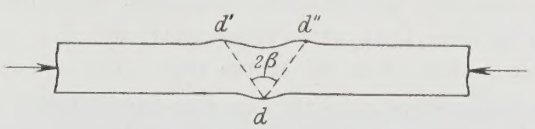


Abb. 8. Gedrückter Stab.



$\sphericalangle$ t' t t'' $= 2\beta$ für Zug ist. Bei Druck stehen der Erhöhung d (Textabb. 8) die Erhöhungen d' und d'' gegenüber mit $\sphericalangle$ d' d d'' $= 2\beta$ für Druck.

Aufser den regelmäfsigen Linien entstehen von der Form des Probestabes abhängige Nebenlinien, besonders an den Angriffstellen der Kräfte. Die in jeder Schar gleichlaufenden Linien entstehen gewöhnlich in ziemlich regelmäfsigen Abständen und sind durch Ruhezonen oder Zonen geringster Formänderung geschieden, auf denen keine Formänderungen wahrgenommen werden können. van Dijk erklärt diese Ruhezonen wie folgt. Wenn die Spannung eines Zugstabes langsam zunimmt, kann in einem gewissen Querschnitte schliefslich eine etwas gröfsere Spannung herrschen, als die für Formänderung entscheidende, ähnlich wie eine Salzlösung übersättigt werden kann, bevor plötzliche Kristallbildung stattfindet. Plötzlich tritt bei gewisser Überlastung bleibende Formänderung in Gestalt einer Vertiefung über die volle Breite des Stabes auf. Diese als Einschnürung wirkende Vertiefung kann man sich als sichtbare Folge eines veränderten Zustandes der Spannung in einem Querschnitte von gewisser, die Breite der Ein-

schnürung übertreffenden Höhe denken. Aller Stoff dieses räumlichen Querschnittes ist dann in einen Zustand gekommen, den man nicht genau kennt, sondern dadurch andeutet, dafs man sagt: die Streckgrenze ist überschritten. Beiderseits neben der Einschnürung ist daher auf der Oberfläche des Probestabes keine Veränderung wahrzunehmen. So können sich zwei Fliefslinien nicht dichter nähern, als auf einen Abstand gleich der Höhe des Querschnittes, in dem die Streckgrenze überschritten ist. Ähnlich wie die Übersättigung einer Salzlösung desto gröfser sein kann, je ruhiger die Flüssigkeit ist, kann eine schnell angreifende Belastung, ein Stofs, bewirken, dafs die Fliefslinien dichter an einander rücken, als bei langsamer Belastung.

Bemerkenswert ist die von Hartmann angegebene Tatsache, dafs die Fliefserscheinungen auch unter der Streckgrenze auftreten, wenn der geglättete Probestab während der Belastung der Einwirkung einer Säure ausgesetzt wird. Dies stimmt damit überein, dafs Metall durch eine Säure am stärksten an den Stellen angegriffen wird, wo die höchste Spannung und wo Formänderung auftritt. Die Verteilung der Spannungen scheint also unter und über der Streckgrenze gleich zu sein.

Die Fliefserscheinungen auf einem Zugstabe treten in der Weise auf, dafs plötzlich irgendwo eine Linie unter einem bestimmten Winkel β mit der Achse entsteht, dann beispielsweise eine gleichlaufende daneben, oder an einer ganz andern Stelle in entgegengesetzter Richtung. Das Entstehen der ersten Linie gibt den Augenblick an, in dem die Streckgrenze in einem gewissen Querschnitte überschritten ist. Während eines kurzen Zeitraumes entsteht bei Kraftzunahme jedesmal eine andere Linie, worauf ein Zeitraum folgt, in dem an verschiedenen Stellen zugleich Linien entstehen und die Dehnung schneller zunimmt, als die Kraft. Jede Linie entspricht einem gewissen kleinen Teile der Verlängerung, die sich jedesmal auf einem andern Teile des Stabes zeigt. Die Bewegung ist deshalb nicht stetig, sondern die der Abzeichnung gezahnt. Eine einmal aufgetretene Fliefslinie oder teilweise Einschnürung erleidet während der Zunahme der Kraft keine bleibende Veränderung mehr, der Stoff scheint hier weiterhin nur vorübergehende Formänderungen zu erleiden. Nach einander kommen daher verschiedene Querschnitte an die Reihe, bis schliefslich ein gewisser Querschnitt keinen genügenden Widerstand mehr bietet, um einen andern zu einer Formänderung zu zwingen. Dann beschränkt sich die Verlängerung auf diesen Punkt, die Linien werden hier matt, und die Einschnürung folgt.

Aus dem Brechen des Stabes in diesem Querschnitte ergibt sich nicht, dafs dieser der schwächste Teil des Stabes ist. Um dies zu zeigen, hat van Dijk einen 20 mm dicken flufseisernen Stab gezogen, bis eine Einschnürung auf 16 mm Durchmesser entstand. Der Stab wurde darauf entlastet und auf den kleinsten Querschnitt von 16 mm Durchmesser abgedreht. Bei einer zweiten Zugbelastung entstand die Einschnürung an einer andern Stelle des Stabes (Abb. 1, Texttaf. A). Der Stoff ist also an der Stelle der ersten Einschnürung nicht schwächer geworden, vielmehr ist hier die Streckgrenze bis zur Bruchgrenze erhöht, so dafs die zweite Belastung nur vorübergehende Formänderungen erzeugt.

Da die Streckgrenze eines über sie hinaus belast Stabes erhöht und nahezu gleich der aufgewendeten Spann zugleich die Dehnbarkeit vermindert wird, während die Fe keit etwas zunehmen kann, können Stäbe aus gleichem S verschiedene, von der vorhergegangenen Bearbeitung abhän Streckgrenzen zeigen. Auch die Fliefserscheinungen ze dies an. Zieht man beispielsweise einen Stab mit 2500 kg Streckgrenze bis 3500 kg/qcm, entlastet ihn und schabt Fliefslinien ab, so werden bei neuer Belastung Fliefsli erst oberhalb der Spannung von 3500 kg/qcm wieder sicht

Man kann hiervon Gebrauch machen, um Platten zu eic die dann benutzt werden können, um bestimmte Zug- Druck-Kräfte zu messen. Der österreichische Fachmann Wirtschaftbau Hönigsberg*) will so den von den Lokom rädern auf die Schiene ausgeübten Druck messen.

Ein kennzeichnender Fall hat sich beim Nieten von Ke blechen gezeigt, wobei die Bleche vor dem Nieten mit P wasser angedrückt wurden. Man bemerkte dabei das Entst von Linien auf der Oberfläche des Eisens und vermutete, hier Formänderungen im Stoffe aufgetreten wären. Da wurde folgende Untersuchung angestellt. Aus verschied Blechen wurden neben einander zwei Probestäbe geschn und der Zugprobe unterworfen, der eine A ohne weitere arbeitung, der andere B, nachdem seine Oberfläche über ganze, oder einen Teil der Länge unter ungefähr 30 kg/q Druck gebracht war. Die Ergebnisse der Zugproben en Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Stab	Zugfestigkeit kg/qmm	Dehnu %
A^1 unbearbeitet	36,7	26,9
B^1 ganz gedrückt	41,2	12,9
A^2 unbearbeitet	37	27,9
B^2 teilweise gedrückt	40,7	16,9
A^3 unbearbeitet	36,9	25,7
B^3 ganz gedrückt	42,2	12,5

Die Ergebnisse zeigen, dafs das Blech durch die arbeitung bei Erhöhung der Festigkeit viel härter gewor also seine Eignung zur Aufnahme von Arbeit vermindert Bei dem teilweise gedrückten Zugstabe trat der Bruch an Stelle ein, wo kein Druck ausgeübt war; dies stimmt also dem Versuche nach Abb. 1, Texttaf. A überein.

Abb. 2 bis 15, Texttaf. A, Abb. 16 bis 27, Textta und Abb. 28 bis 35, Texttaf. C zeigen von van Dijk machte Versuche, um die Verteilung der Spannungen in lasteten oder bearbeiteten Körpern sichtbar zu machen. Abb Texttaf. A zeigt einen gezogenen schweifseisernen Stab mit um β gegen die Kraftrichtung geneigten Linien. Ferner steht eine Anzahl von Nebenlinien mehr rechtwinkelig Längsachse. Bei Flufseisen sind die Formänderungen re mäfsiger. Um jedoch reine Ergebnisse zu erreichen, mufs die falschen Spannungen durch Ausglühen beseitigen. Abb Texttaf. A zeigt einen flufseisernen Zugstab mit Fliefsli auf dem durch ein gebohrtes Loch geschwächten Querschn

*) Organ 1904, S. 109.

Abb. 1 bis 15. Fließbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle.

Abb. 1. Zweimal gezogener runder Stab.

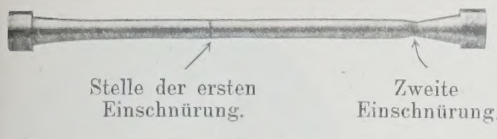
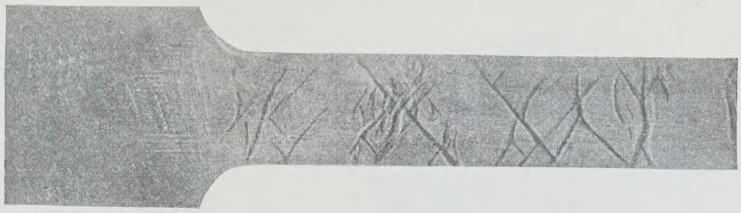


Abb. 2. Gezogener kantiger, schweißeiserner Stab.



. 3. Gezogener kantiger, flußeiserner Stab mit gebohrtem Loche.

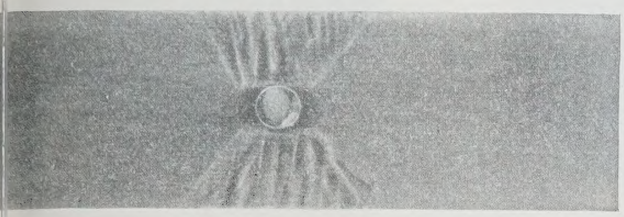


Abb. 4 und 5. Gezogene runde, flußeiserne Stäbe.

Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6 und 7. Gedrückte flußeiserne Walzen.

Abb. 6. Abb. 7.

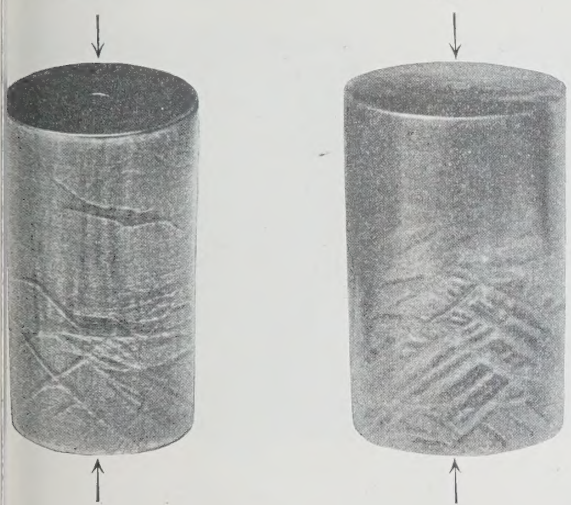
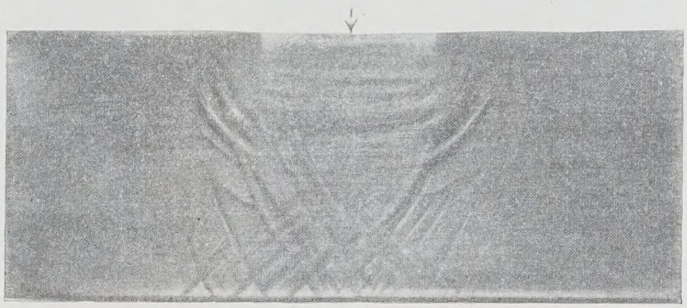


Abb. 8. Belasteter flußeiserner Stab mit voller Auflagerung.



9 und 10. In der Mitte belastete Stäbe auf zwei Stützen.

Abb. 9.

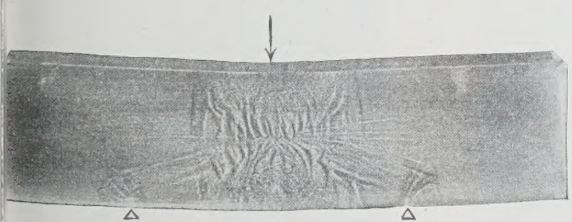


Abb. 10.

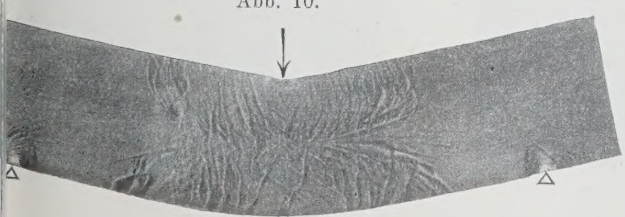


Abb. 11 und 12. In zwei Punkten belastete Stäbe auf zwei Stützen.

Abb. 11.

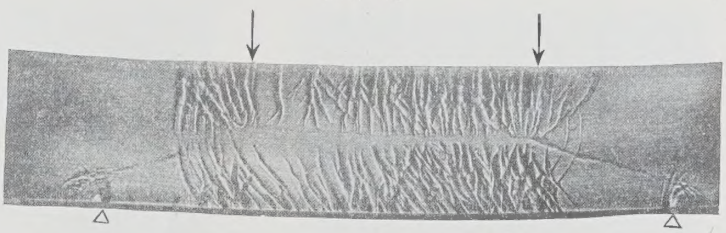


Abb. 12.

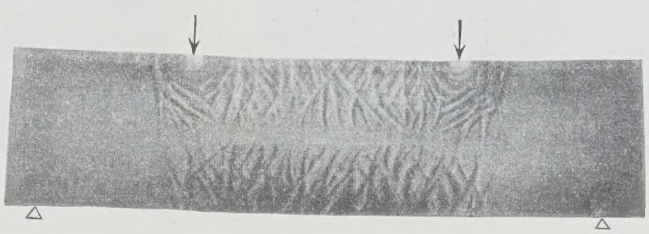


Abb. 13 und 14. Auf einen Ring gelegte, mitten eine Kugel tragende Kreisplatte.

Abb. 13. Oberseite.

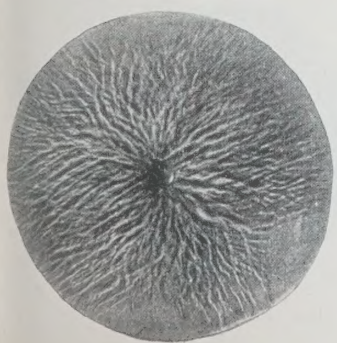


Abb. 14. Unterseite.

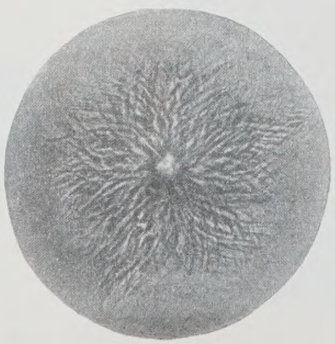
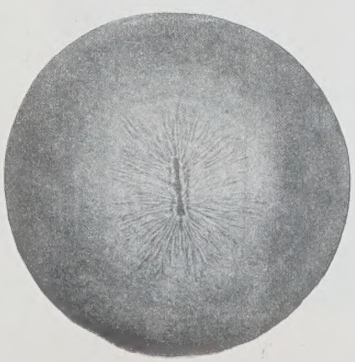


Abb. 15 und 16. Auf einen Ring gelegte, mitten mit einem schmalen rechteckigen Stempel gedrückte Kreisplatte.

Abb. 15. Oberseite.



UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Abb. 16 bis 27. Fließbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle.

Abb. 16. Unterseite.

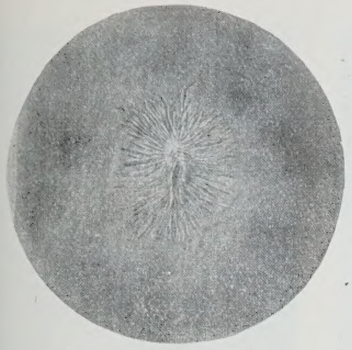


Abb. 17 und 18. Auf einen Ring gelegte, mit zwei Stempeln gedrückte Kreisplatte.
Abb. 17. Oberseite.

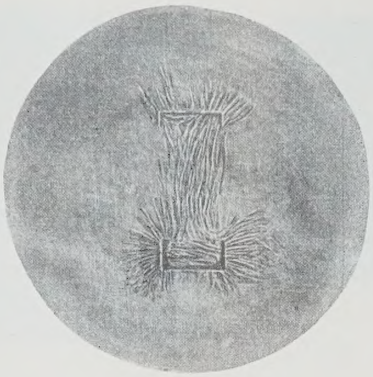


Abb. 18. Unterseite.

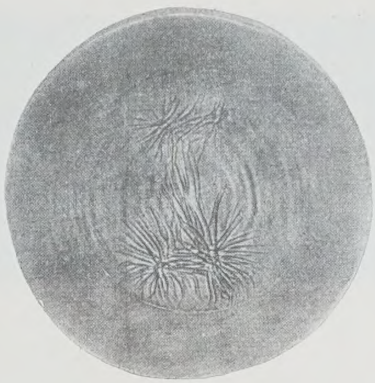


Abb. 19 und 20. Platte mit einem gestanzten kreisförmigen Loche.
Abb. 19. Oberseite.

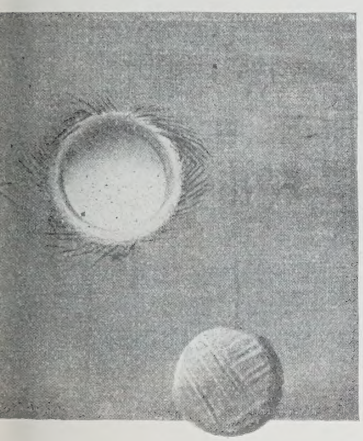


Abb. 20. Unterseite.

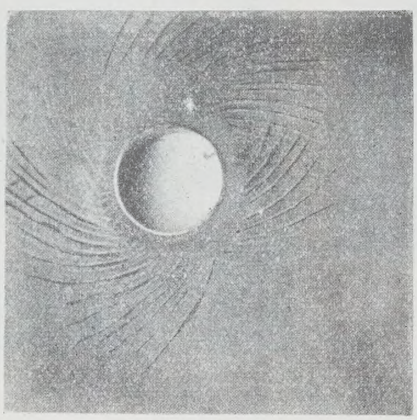


Abb. 21 und 22. Platte mit einem gestanzten gevierten Loche.
Abb. 21. Oberseite.

Abb. 22. Unterseite.

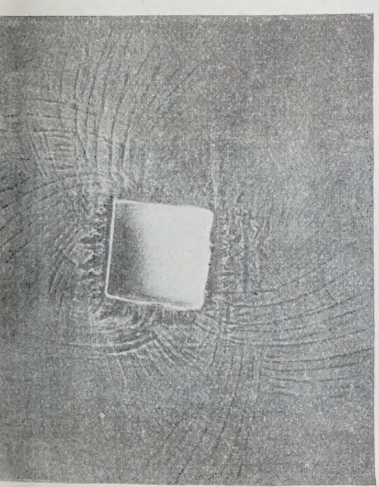


Abb. 23 und 24. Platte mit einem gestanzten fischmaulförmigen Loche.
Abb. 23. Oberseite.

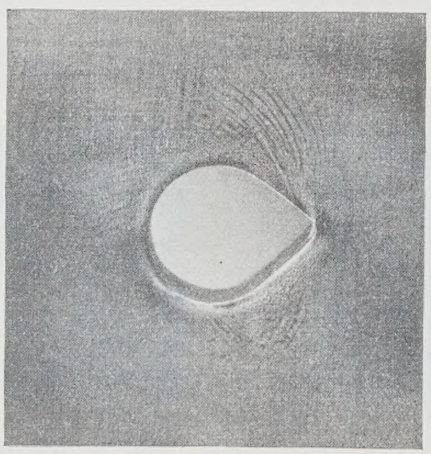


Abb. 24. Unterseite.

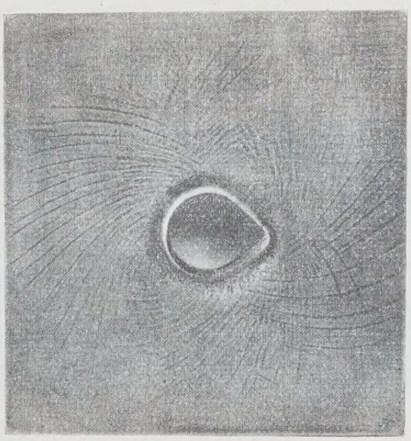


Abb. 25 bis 29. Gebohrte und danach genietete Platten.

Abb. 25. Seitenkanten.

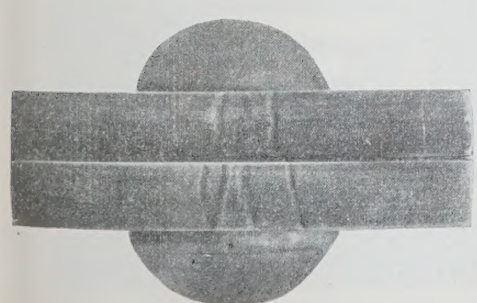


Abb. 26. Außenseite am Setzkopfe.

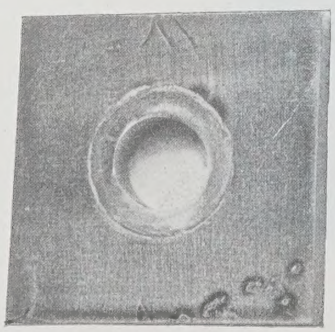
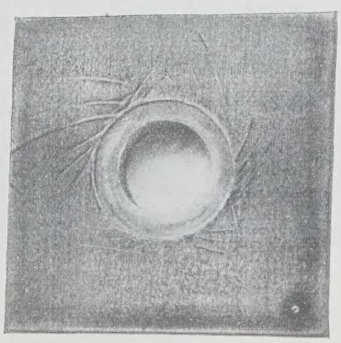


Abb 27. Außenseite am Nietkopfe.



UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Abb. 28 bis 37. Fließbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle.

Abb. 28. Innenseite am Setzkopfe.

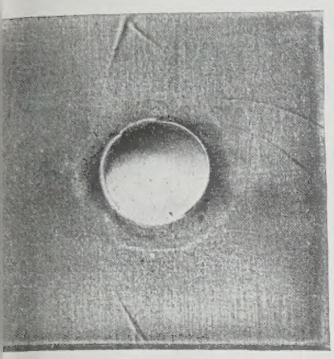


Abb. 29. Innenseite am Nietkopfe.

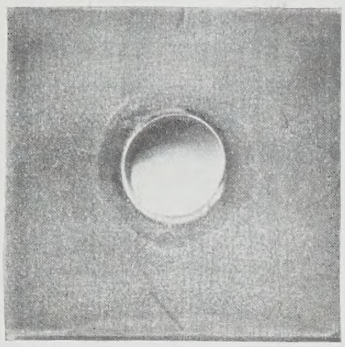


Abb. 30. Genietete Kesselnaht.

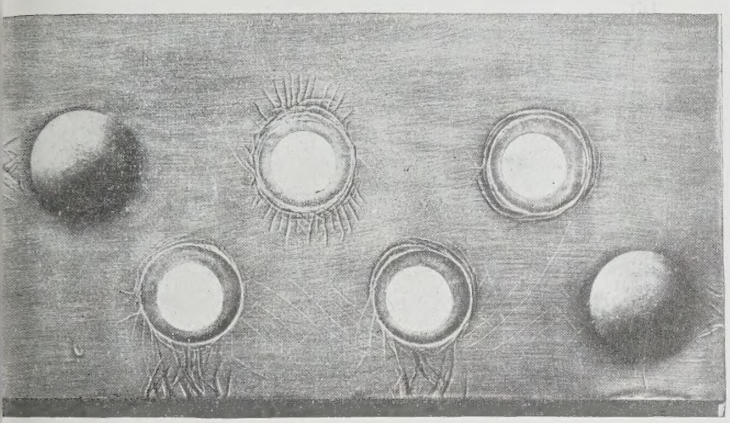


Abb. 31 bis 33. Nach 80 cm Halbmesser gebogene Platte.

Abb. 31. Oberseite.

Abb. 32. Unterseite.

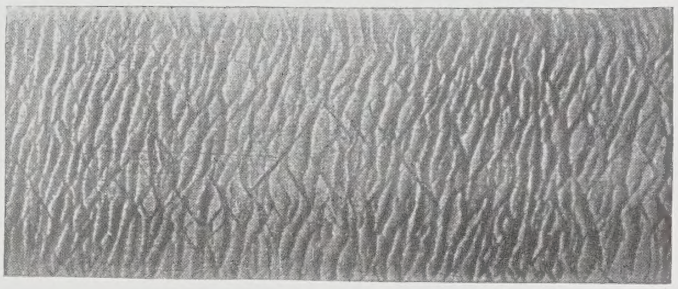


Abb. 33. Seitenkante.

Abb. 34 und 35. Teilweise nach 80 cm Halbmesser gebogene Platte.

Abb. 34. Oberseite.

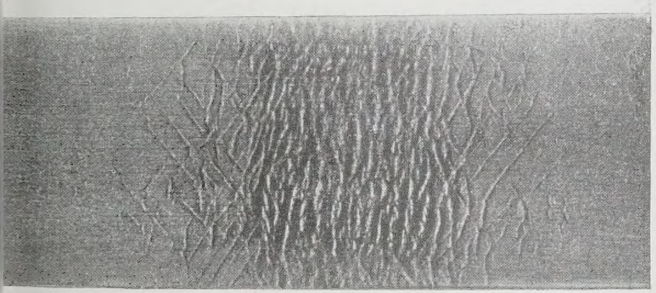


Abb. 35. Unterseite.

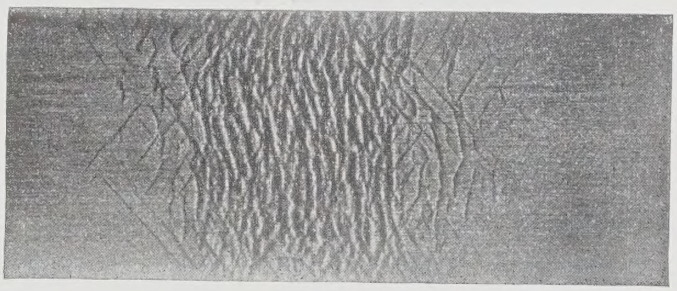


Abb. 36. In der Mitte belasteter gebogener Glasstab auf zwei Stützen.

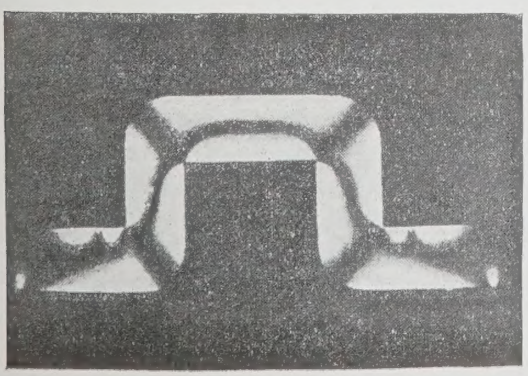
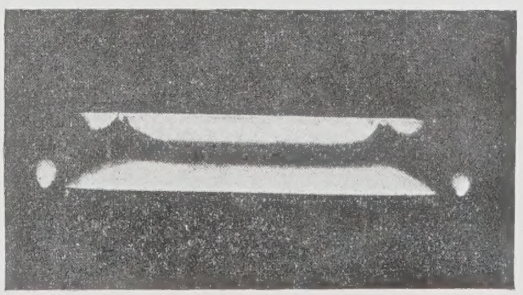


Abb. 37. In zwei Punkten belasteter gerader Glasstab auf zwei Stützen.



UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

e Formänderungen sind von zwei Trapezen begrenzt, von ren gleichlaufenden Seiten die kurze das Loch berührt; die rägen Seiten sind die kennzeichnenden schrägen Linien, ischen denen man Linien mehr rechtwinkelig zur Längs- hse sieht. Längs der dunkelen Vertiefungen treten helle nien auf, die keine Erhöhungen der Oberfläche zu sein neinen, sondern wahrscheinlich als Wirkung des Glaspapieres f die obere Abrundung breiter Vertiefungen entstehen; bei gen Vertiefungen sieht man sie nicht. Abb. 4 und 5, Text- f. A zeigen Teile von über die Streckgrenze gezogenen runden, fseisernen Stäben mit sich kreuzenden und fortwährend unter- chenden Schraubenlinien und einigen mehr rechtwinkelig Längsachse verlaufenden Nebenlinien. Längs der breiten rtiefungen sieht man wieder anscheinend Erhöhungen. Abb. 6 d 7, Texttaf. A zeigen mit der Wasserpresse gedrückte, va 60 mm hohe, 35 mm dicke flufseiserne Walzen. Die in b. 6, Texttaf. A dargestellte ist weniger belastet, als die in b. 7, Texttaf A dargestellte; erstere zeigt den Beginn der nienbildung, letztere einen fortgeschrittenern Zustand; man nennt gleichlaufende, durch Ruhezonen geschiedene Schrauben- lien. Die der einen Schar trachten wieder, die der andern unterbrechen. Auch Nebenlinien fehlen nicht.

Abb. 8, Texttaf A zeigt einen 20 mm breiten, 40 mm hen, in der Mitte durch einen Stempel belasteten flufseisernen b mit voller Auflagerung. Um den Stempel entstehen gleich- tige Drucklinien, zwischen diesen und der Auflagerfläche nien doppelter Krümmung, die teils Druck-, teils Zug-Linien d. Nur im mittlern Drittel sieht man unten Fliefslinien, beiden Seiten davon trifft der gedrückte Stab die Auflager- he nicht mehr. Aufser den Linien doppelter Krümmung d an der Unterfläche gewöhnliche schräge Zuglinien wahr- ehmen, die bei Fortsetzung aufserhalb der gleichmittigen nien um den Stempel fallen. Abb. 9 und 10, Texttaf. A gen in der Mitte durch einen Stempel belastete Stäbe auf zwei tzen. Der in Abb. 9, Texttaf. A dargestellte ist 160 mm lang, mm breit, 40 mm hoch und hat 100 mm Stützweite; Druck- mpel und Auflager sind 20 mm breit. Man sieht zuerst cklinien um den Stempel und sich kreuzende Schnecken den Stützpunkten entstehen. Während von der Oberseite Platte unter dem Stempel Schnecken ausgehen, die sich h unten in der Richtung nach den Stützpunkten fortsetzen, längert sich eines der an den Stützpunkten entstehenden neckenbündel in der Richtung nach dem Stempel. Man ält wieder Linien doppelter Krümmung, oben Druck-, en Zug-Spannung anzeigend. Ferner entstehen Linien ein- ier Krümmung von der Ober- nach der Unter-Seite des bes, die durch von unten kommende gekreuzt werden. ch sieht man Drucklinien in der Mitte längs der Längs- se. Die oberen Fliefslinien werden an beiden Seiten von linien gegen den keine Formänderung erleidenden Stoff renzt. van Dijk hat diese Linien bei verschiedenen geproben gefunden. Der in Abb. 10, Texttaf. A darge- lte Stab ist 160 mm lang, 10 mm breit, 40 mm hoch und 120 mm Stützweite; Druckstempel und Auflager sind kreis- nig. Da der Stab biegsamer ist, als der vorige, entsteht anderes Bild; deutlich ist der Unterschied in den von den Stützpunkten ausgehenden Schneckenbündeln. Klarer, als in Abb. 9, Texttaf. A sieht man die Zuglinien am untern Rande. Die Fliefslinien entstehen nicht immer in derselben Reihenfolge, diese hängt auch von dem Verhältnisse zwischen Höhe und Stützweite des Balkens ab. Abb. 11 und 12, Texttaf. A zeigen in zwei Punkten belastete Stäbe auf zwei Stützen. Der in Abb. 11, Texttaf. A dargestellte ist 200 mm lang, 10 mm breit, 40 mm hoch und hat 160 mm Stützweite, die Lasten standen 80 mm von einander. Der in Abb. 12, Texttaf. A dargestellte Stab ist 160 mm lang, 20 mm breit, 40 mm hoch und hat 145 mm Stützweite, die Angriffe kreisförmiger Stempel sind 65 mm von einander entfernt. Die Stempel dringen in den Stoff ein und erzeugen gleichmittige Ringe. Da zwischen den Laststellen keine Scherspannungen auftreten, liegt an der Nullachse zwischen diesen Punkten eine spannunglose Zone, aufserhalb entstehen wieder Fliefslinien. Die oberen Linien sind Druck-, die unteren Zug-Linien An den Stützpunkten zeigt sich die gewöhnliche Schneckenbildung, bei dem in Abb. 11, Texttaf. A dargestellten Stabe ferner eine deutliche Zuglinie von den Stützpunkten nach der Nullachse.

Abb. 13 und 14, Texttaf. A betreffen eine dünne, auf einen Ring gelegte, mitten eine Kugel tragende Kreisplatte. Oben entstehen um den Druckpunkt Schneckenbündel, die bis an den Rand laufen und besonders in der Mitte starken Druck angeben. Die Linien sind logarithmische Schnecken, die die auf einander folgenden Strahllinien unter gleichem Winkel β schneiden. Unten sieht man besonders am Rande deutlich logarithmische Zugschnecken; in der Mitte ist die Formänderung verworrener und die Erkennung von Zuglinien schwieriger. Abb. 15, Texttaf. A und Abb. 16, Texttaf. B zeigen eine gleiche Platte mit einem schmalen rechteckigen Stempel als Last. Man sieht oben Druck-, unten Zug-Linien, die besonders an den Eckpunkten des Stempels dicht neben einander stehen; die Linien sind nach dem Rande gehende Strahllinien. Abb. 17 und 18, Texttaf. B zeigen eine mit zwei Stempeln gedrückte Platte. Der eine hat die Platte nicht ganz berührt, deshalb tritt hier geringere Formänderung auf, als am andern. Oben erscheinen Druck-, unten Zug-Linien. Das Bild der Oberseite stimmt mit dem magnetischen Bilde überein, das entsteht, wenn man die beiden Pole eines Magneten unter ein Blatt Papier mit Eisenfeilicht bringt.

Abb. 19 und 20, Texttaf. B zeigen eine 10 mm dicke Platte mit einem 20 mm weit gestanzten Loche. Oben, wo der Stempel eindringt, entsteht ein beschränktes Bild von logarithmischen Zugschnecken, unten äufsert sich die Wirkung bedeutender als ein Netz sich kreuzender logarithmischer Druckschnecken. An der Seite, wo die Platte durchläuft, behalten die Drucklinien ihre Art, nach den anderen drei Seiten gehen sie in Zuglinien über, die sich sogar auf den Seitenkanten fortsetzen. Man kann dies durch die Annahme erklären, dafs der Stoff unten seitwärts weggedrückt wird, wie beim Auftreiben eines gebohrten Loches. Der Punzen zu Abb. 20, Texttaf. B zeigt ebenfalls unten deutliche Formänderung. Nach diesem Versuche erleidet der Stoff um das Loch besonders unten auf grofse Entfernung bleibende Formänderungen, hier ist die Streckgrenze erhöht. Bei dickeren Platten ist das Linienbild noch

kräftiger und weiter um das Loch ausgedehnt. Abb. 21 und 22, Texttaf. B zeigen eine 10 mm dicke Platte mit einem gestanzten gevierten Loche von 20 mm Seitenlänge. Der Stempel hat nicht auf allen Seiten gleich stark gedrückt, daher das unregelmäfsige Bild aus Zug- und Druck-Linien oben; undeutlich sind logarithmische Zugschnecken sichtbar. Unten gehen von zwei gegenüber liegenden Eckpunkten regelmäfsige, sich weit um das Loch ausdehnende logarithmische Schnecken aus. Auch hier hat man wieder Druck- und Zug-Linien, letztere besonders von den Eckpunkten ausgehend. Der Punzen zu Abb. 22, Texttaf. B zeigt wieder deutliche Formänderung. Beim Stanzen eines gevierten Loches erstreckt sich die Formänderung weiter um das Loch, als bei kreisförmigem. Abb. 23 und 24, Texttaf. B zeigen eine 20 mm dicke Platte mit einem gestanzten, bei Laschen oft angewendeten fischmaulförmigen Loche von 27 mm kleinstem Durchmesser. Wenn man bedenkt, dafs die Platte 150 mm im Gevierte grofs ist, bekommt man den Eindruck, dafs sich die Formänderung weit um das Loch erstreckt, besonders unten. Oben sind Druck-, unten Druck- und Zug-Schnecken wahrzunehmen; erstere endigen nicht weit vom Loche, letztere gehen auf die Seitenkanten der Platte über und sind am Eckpunkte des Loches besonders kräftig. Im Allgemeinen erleidet also der Stoff durch das Stanzen unter Umständen ausgedehnte bleibende Formänderung durch Beanspruchung über die Streckgrenze, er verliert hier an Arbeitfähigkeit weil an Dehnbarkeit. Dafs die Laschen beim Eisenbahn-Oberbaue gestanzt werden, was wegen der Gestalt der Löcher kaum zu vermeiden ist, ist daher ein Übelstand, den man durch nachträgliches Ausglühen zu beseitigen trachtet; Dr. E. B. Wolff*) weist jedoch darauf hin, dafs unrichtiges Ausglühen nicht ungefährlich ist.

Um die Folgen des Nietens zu ermitteln, hat van Dijk je zwei 10 mm dicke, 70 mm im Gevierte grofse Platten von Hand, mit Luft- und mit Wasser-Druck vernieten lassen. Handnietung scheint die geringste Wirkung zu haben, ist aber bei kleinen Platten schwierig, Luft- und Wasser-Nietung geben keine besonderen Unterschiede. Abb. 25 bis 27, Texttaf. B und Abb. 28 und 29, Texttaf. C zeigen zwei mit Prefswasser genietete Platten; das Loch hat 20 mm Durchmesser, das Niet ist ausgebohrt, um die Innenseiten der Platten zu untersuchen. Aufsen und innen sind auf den Seitenflächen durchlaufende Fliefslinien sichtbar. Um das Loch ist starke Eindrückung durch den Bolzenkopf und ein Druckbild sichtbar, das nach den Rändern in Zuglinien übergeht; deutlich ist dies beim Nietkopfe der Fall. Wo die Linien anscheinend in einiger Entfernung vom Loche beginnen, bilden sie die Fortsetzung einer auf der entgegengesetzten Fläche am Loche beginnenden Fliefserscheinung der Oberfläche. Der Versuch zeigt, dafs der Stoff um das Niet sicher auf eine Entfernung gleich dem 1,75 fachen Durchmesser des Loches noch bleibende Formänderungen erleidet. Dies verursacht beispielsweise das Krummziehen eines genieteten Balkens, wenn alle Niete von einer statt abwechselnd von beiden Seiten genietet werden. Abb. 30, Texttaf. C zeigt die Nietkopfseite einer Kesselnaht; die Platten sind 12 mm, die sechs Niete 20 mm dick, und mit einem Kniehebel, wie unter Wasserdruck, genietet, danach bis auf zwei ausgebol
Um die Löcher sieht man gleichmittige Fliefsringe, bei eini
starke Strahllinien, zwischen anderen logarithmische Schneck
Besonders bei den Randnieten treten deutlich Formänderun
auf, die sich auch stark auf den Seitenkanten der Platte f
setzen. Der Versuch zeigt, dafs das Nieten den Stoff über
Streckgrenze belastet. Für die kleine Probe wurde eine fla
Platte gewählt, bei gebogenen Kesselplatten hat die ganze Pl
durch das Umbiegen schon bedeutende Formänderung erlit
Die Formänderung durch die Bearbeitung ist also unvermeidl
man hat schliefslich Stoff von anderen Eigenschaften, als
vorschreibt. Abb. 31 bis 33, Texttaf. C zeigen eine 10
dicke, nach 80 cm Halbmesser gebogene flufseiserne Pla
Dieser Fall kann bei Kesseln, auch bei geknickten Obergu
von Brücken in den Knoten vorkommen. Oben erschei
Druck-, unten Zug-Linien. Auch auf der Seitenkante entste
deutliche Formänderungen, oben aus Druck, unten aus Z
Oben sieht man schwach zwischen den Formänderungen
Netz feiner sich kreuzender heller gerader Linien, auf
Unterseite deutlicher sich kreuzende dunkele gerade Lin
wie sie bei Zugstäben entstehen. Wie die regelmäfsig gekreu
Linien entstehen, zeigt der durch Abb. 34 und 35, Textta
dargestellte Versuch, wobei eine Platte von gleichen Abm
ungen, wie die vorige, nur teilweise nach 80 cm Halbme
gebogen wurde. Hierbei werden die Fliefserscheinungen
vorigen Falles wahrgenommen, nur sind an den Ausläufern
starke Formänderung zeigenden Teiles gekreuzte gerade Li
zu sehen, oben Druck, unten Zug nachweisend. So beg
die Formänderung, um bei zunehmendem Biegen von ande
mehr rechtwinkelig zur Längsachse der Platte stehenden F
änderungen überdeckt zu werden Man kann hieraus schlief
dafs die Platte durch das Biegen nach 80 cm Halbmesser st
Formänderung erlitten hat und die Streckgrenze wahrsch
lich erheblich erhöht ist. Wieviel diese Erhöhung betr
kann an Zugproben mit kleinen, aus der Platte geschnitt
Stücken festgestellt werden.

Durch Bohren und Fräsen werden keine Fliefslinien er
wohl aber durch Schneiden, Hobeln mit Schnelldrehstahl
Meifseln mit Prefsluft.

Die Verteilung der Spannungen in einem Körper l
noch auf andere Weise sichtbar gemacht werden. Dieses
fahren beruht darauf, dafs Glas an gespannten Stellen do
brechend, also in Stand gesetzt wird, durchfallendes Lich
zwei nach bestimmten Richtungen gewendete Strahlen zu spa
Bringt man einen belasteten Glasstab zwischen zwei gekre
Dreikante von Nicol, so kann man durch Schirmbilder sch
Trennung zwischen hellen und dunkeln Stellen wahrnehm
letztere sind spannungslos. Auf diese Weise kann man beisp
weise die Lage der Nullachse in Körpern verwickelter F
finden*). Abb. 36, Texttaf. C zeigt als Beispiel von Höni
berg gemachter derartiger Versuche einen in der Mitte
lasteten gebogenen Glasstab auf zwei Stützen. Die dunl
spannungslose Linie ist stark nach einer Seite versch
Hierin mufs wohl die Erklärung der von Professor Bach

*) De Ingenieur 1915, Heft 47, 20. November, S. 964.

*) Organ 1913, S. 17, 401; Engineering 1911, Januar,
1912, Dezember, S. 824.

tellten Tatsache gesucht werden, dafs der Bruch gebogener le eines Stabes bei kleineren Biegemomenten eintritt, als gerader Teile gleichen Querschnittes. Dies ist bei Zug- ken der Eisenbahn-Fahrzeuge von Belang. Abb. 37, Text-taf. C zeigt als weiteres Beispiel dieser Versuche einen in zwei Punkten belasteten geraden Glasstab auf zwei Stützen. Die dunkele Linie in der Mitte gibt die Nullachse an.

B—s.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Oberbau.

Schwellen aus Grobmörtel.

(Engineering News, 15. März 1917.)

Auf der Rialo- und Pazifik-Bahn bei Riverside in Kalifornien d versuchweise während dreier Jahre auf einer dem elek- chen Vorort-Schnellverkehre dienenden Strecke, über die h schwere Dampfzüge geleitet werden, Schwellen aus Grob- rtel verlegt worden. Die Versuchstrecke wurde von 87 t weren Lokomotiven und bis zu 70 t schweren Güterwagen mittlerer Geschwindigkeit befahren. Zu den Schwellen rden rechteckige, innen hohle Blöcke verwendet, die 200 mm it, 177 mm hoch und 2,6 m lang waren. Zur Verstärkung nten 9,5 mm dicke Eisenstäbe in der Längsrichtung, die den Ecken eingelagert sind und ein darum gelegtes Drahtgeflecht von 50 × 100 mm Maschenweite. Ein leichtes Drahtgeflecht von 35 mm Maschenweite schützt die Aufsenfläche. Die Wandstärke beträgt 38 mm und nimmt an den Schienenauflagern bis 50 mm zu. Eine Stahlplatte trägt die Schiene, zwischen Platte und Schwelle liegt eine Eichenholzplatte von 300 mm Länge, 200 mm Breite und 25 mm Dicke. Die Befestigung der Schiene erfolgt durch Grundschrauben, die durch ausgesparte Öffnungen in den Schwellen in einen Block aus Eichenholz im Innern der Schwelle greifen. Von Oktober 1913 bis Oktober 1916 machten sich bei den 120 Schwellen nur unwesentliche Schäden bemerkbar. Die Ergebnisse der Versuche können als befriedigend angesehen werden.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Winde zum Verschieben von Eisenbahnwagen.

(Génie civil, Februar 1917, Nr. 8, S. 132. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb 10 und 11 auf Tafel 33.

Das aus Walzeisen zusammengesetzte Gestell dreht sich h Abb. 10, Taf. 33 um den Drehzapfen A auf der Grund- tte B. Zur Führung dienen zwei Stützrollen R. Auf dem stellrahmen ruht in gufseisernen Lagerböcken die wagerechte ndetrommel C mit dem Zahnradvorgelege und der elektrischen ebmaschine. Vor der Trommel ist die Steuerung angeordnet, das richtige Aufwickeln des Seiles regelt. Das Seil ist schen zwei senkrechten Walzen D und D_1 geführt, die im litten E auf den Führungen F und F' verschoben werden nen. Zum Verschieben des Schlittens dienen die Steuerseile und G_1', G_2 und G_2', die um die wagerechte Trommel H hrfach herumgeschlungen sind und durch Drehen an einem lsen Hand-Steuerrade auf- und abgewickelt werden.

Beim Verholen eines Eisenbahnwagens stellt sich die Winde selbst in die Zugrichtung des Seiles so ein, dafs es sich htwinkelig zur Trommelachse aufwickelt. Die Führwalzen K' und L verhindern, dafs das Seil beim Ausziehen an den nten des Gestellrahmens scheuert.

Der Zughaken ist mit einer Sicherung gegen Überspannen Seiles versehen. Sie ist nach Abb. 11, Taf. 33 zwischen Ösen C und D der Zugkette und des Seiles eingeschaltet l besteht aus einem walzenförmigen Gehäuse mit den Hebeln und F, von denen E an das Gehäuse, F an eine Schub- nge angelenkt ist, die in das Gehäuse hineinreicht und hier einem Teller die Feder B zusammendrückt, sobald der ken in Zug kommt. Der Ring für die Befestigung des les D am Doppelhebel F wird durch den Daumen G gehalten, an der Klinke H anliegt und am Ausspringen verhindert so lange die Zugkraft unter der Kraft der Feder B bleibt. Klinke H dreht sich um den Bolzen J des Böckchens K, auch den Hebel L trägt. Dieser Hebel wird in der Regelstellung durch eine federnde Klaue M am Zilinderkörper festgehalten. Er kann durch Ziehen am Seile N in die gestrichelte Lage umgelegt werden, wodurch die Klinke K und der Daumen G ausgelöst werden, so dafs das Zugseil abgleiten kann. Die Klinke K ist so gestaltet, dafs sie L um so fester gegen M drückt, je gröfser die Zugkraft im Seile ist. Unbeabsichtigtes Lösen der Verbindung ist daher ausgeschlossen. A. Z.

Zweiteiliger Bordstein für Bahnsteige.

(Apel, Zentralblatt der Bauverwaltung 1917, Heft 19, 3. März, S. 122, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 8 auf Tafel 32.

In Göttingen sind zweiteilige Bordsteine für Bahnsteige versetzt, deren unterer Teil beim Sacken nie in den lichten Raum hineinragt, während der obere in die richtige Lage gebracht werden kann. 76 cm hohe Bahnsteigmauern werden aus den Steinen A und B gebildet (Abb. 5 und 6, Taf. 32), beide sind aus Grobmörtel 1 m lang gestampft. A ist bewehrt, für den Kopf von B ist Hartgestein verwendet, um Abnutzung und Glattwerden zu verhindern. Durch die Löcher r in der obern Nische des Steines A werden Anker gezogen, die ihn mit dem der andern Seite des Bahnsteiges verbinden und Kippen nach dem Gleise verhindern. Für das Versetzen der Steine A mit Hebezeug wird ein Vierkantholz durch die Aussparungen m in den beiden Rippen jedes Steines gesteckt, zwei Stricke werden an den Kopfenden befestigt und in den Nuten b hochgeführt. Dann wird der Stein lotrecht gehoben und mit der Fufsplatte auf den vorher geebneten und mit Splitt abgestampften Boden gesetzt. Die Nuten b ermöglichen unmittelbares Voreinandersetzen der Steine und Herausziehen der Stricke. Nachdem die Steine versetzt sind, werden die Aussparungen m mit vier Ziegelsteinen ausgemauert, so dafs sich die einzelnen Steine A nicht gegen einander verschieben können. Stein B wird dann mit Hebezeug auf Stein A gesetzt. Die ihn beim Anheben

haltenden Stricke werden durch die beiden Löcher s in seiner Nische gezogen. Sein Eigengewicht und die Nase n verhindern ihn, zu kippen oder sich nach dem Gleise hin zu verschieben. Deshalb wird er in Fuge f ohne Mörtel auf Stein A gesetzt. Ist dieser gesackt, so wird Stein B angehoben und in Fuge f entsprechend unterlegt. Die Trittstufenhöhe II III bleibt stets unverändert, Stufe I ist unabhängig vom lich Raume.

Für 38 cm hohe Gepäckbahnsteige dient derselbe Stei mit aufgesetztem Steine C (Abb. 7 und 8, Taf. 32). B—s

Maschinen und Wagen.

2 C 1 . II . T . |⌐. S-Lokomotive der Delaware und Hudson-Bahn.

(Railway Age Gazette 1914, Dezember, Band 57, Nr. 26, S. 1185. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 12 auf Tafel 33.

Zehn Lokomotiven dieser Bauart wurden von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft geliefert; sie sind die ersten Lokomotiven dieser Bauart auf der Delaware und Hudson-Bahn und für schweren Schnellzugdienst bestimmt, der bis jetzt von 2 C . II . t . |⌐-Lokomotiven wahrgenommen wurde, die Zilinder von nur 533 mm Durchmesser und 660 mm Hub haben und deren Tender nur 26,5 cbm Wasser und 10,9 t Kohlen aufnehmen kann. Die Erhöhung des Betriebgewichtes um 46,6 % ergab 44 % mehr Zugkraft.

Der Entwurf der Lokomotive wurde von der Maschinenabteilung der Bahn im Benehmen mit der Erbauerin aufgestellt.

Der Überhitzer ist ein Rauchrohrüberhitzer von Schmidt, die Feuerbüchse ist mit einer Feuerbrücke ausgerüstet, die Heizrohre sind nahtlos aus Stahl, die Kolben haben durchgehende Stangen, die Umsteuerung erfolgt durch Schraube. Die Lagerhälse der unmittelbar angetriebenen Achse sind bei 279 mm Durchmesser 559 mm lang. Die Hauptrahmen und die Tragfedern der Triebräder, des Lokomotiv-Drehgestelles und der Drehgestelle des Tenders bestehen aus Vanadiumstahl. Alle Drehgestelle zeigen „Economy"-Bauart.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	610 mm
Kolbenhub h	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber	356 »
Kesselüberdruck p	14,4 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1981 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	3042 »
Feuerbüchse, Länge	3356 mm
» , Weite	2750 »
Heizrohre, Anzahl	252 und 34
» , Durchmesser aufsen	51 » 137 mm
» , Länge	6096 »
Heizfläche der Feuerbüchse	25,73 qr
» » Heizrohre	332,49 »
» » Siederohre	3,72 »
» des Überhitzers	73,95 »
» im Ganzen H	435,89 »
Rostfläche R	9,22 »
Durchmesser der Triebräder D	1753 mm
» » Laufräder vorn 838, hinten	1143 »
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast G_1	86,84 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	141,80 »
» des Tenders	83,69 »
Wasservorrat	36 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand	3962 mm
Ganzer »	10616 »
Ganzer Achsstand mit Tender	21444 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 \, h}{D} =$	16300 kg
Verhältnis H : R =	47,3
» H : G_1 =	5,59 qr
» H : G =	3,07 »
» Z : H =	37,4 kg/
» Z : G_1 =	187,7 kg/
» Z : G =	115 »

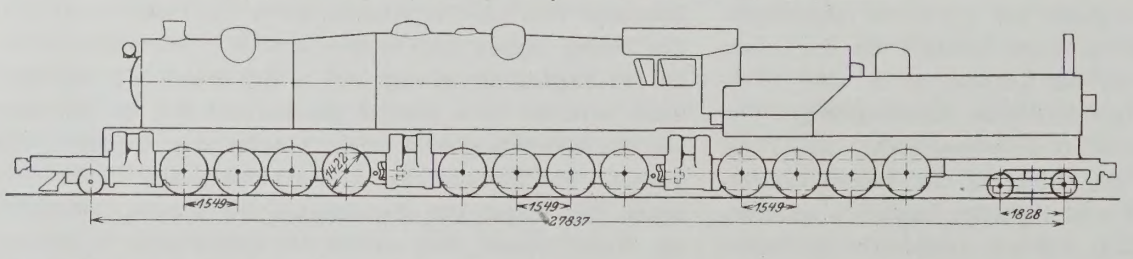
—k

1 D + D + D 2 . VI . T . |=. G-Lokomotive der Virginiabahn.

(Engineering 1917, 15. März; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1917, Juni, Band 61, Nr. 23, Seite 501, mit Abbildung; Schweizerische Bauzeitung 1917, Mai, Band LXIX, Nr. 21, Seite 241.)

Die nach Patent George Henderson von Baldwin erbaute Lokomotive (Textabb. 1) ist die kräftigste der Welt; sie ähnelt der 1 D + D + D 1 . VI . T . |=. G-Lokomotive der Erie-Bahn*), nur ist die hintere Laufachse durch ein zweiachsiges Drehgestell ersetzt.

Abb. 1. 1 D + D + D 2 . VI . T . |=. G-Lokomotive der Virginiabahn.



*) Organ 1915, Seite 124.

Alle sechs Zilinder sind gleich, das mittlere Zilinderp arbeitet mit Hoch-, das vordere und hintere mit Nieder-Dru die Triebachslast ist in den drei Gruppen fast gleich.

Die Rahmen bestehen aus Vanadiumstahl, der Kessel überhöhten Mantel der Feuerbüchse, alle Längsnähte lie in der Mittellinie des Kesselrückens, die Naht des Domrin ist in ihrer ganzen A dehnung geschweifst. den Zilindern wurde nadiumeisen, zu den I ben Stahl verwendet, gufseisernen Kolbenri werden durch elektri geschweifste Klamm ringe gehalten. Die K benstangen und die ganz durchbohrten Triebzapfen beste aus Chromnickelstahl, die sehr leichten Kreuzköpfe aus Va diumstahl, zu dem übrigen Gestänge wurde warm behande Chromvanadiumstahl verwendet. Zur Dampfverteilung dient

ntilsteuerung von Baker, zum Umsteuern die Kraftum-euerung von Ragonnet*).

Bei Verbund strömt der Dampf aus den Hochdruck-indern in eine gemeinsame Kammer, die mit den Dampf-tungen nach dem vordern und hintern Zilinderpaare in Ver-ndung steht. Beim Anfahren kann der Frischdampf durch n Wechselventil in die Hochdruckzilinder und in die Leitungen den Niederdruckzilindern gelassen werden; der Abdampf s den Hochdruckzilindern strömt dann durch eine getrennte itung in die Rauchkammer, der der hinteren Zilinder in nen unter dem Wasserbehälter des Tenders angebrachten rwärmer. Dieser besteht aus einem 558 mm weiten Zilinder t 31 57,1 mm weiten Röhren und 40 qm Heizfläche. Der spuffdampf durchströmt den Vorwärmer und tritt durch einen hornstein hinten am Tender aus, der Abdampf aus den rderen Zilindern betreibt das Blasrohr. Eine Kolbenpumpe ter dem Wasserbehälter führt das Speisewasser zum Vor-rmer, die Dampfleitung zur Pumpe ist gelenkig. Aufser Kolbenpumpe sind zwei Dampfstrahlpumpen vorhanden, weitern Ausrüstung gehören ein Wärmemesser und ein bsttätiger Wasserstandzeiger.

Zum Sandstreuen dienen vier Sandkästen links und rechts, ei für die vordere und zwei für die mittlere Gruppe; die ndkästen für die hintere Achsgruppe trägt der Tender. t den Sandstreuern sind an beiden Enden der Lokomotive nienenwäscher verbunden. Sandstreuer und Wäscher werden rch ein besonderes Ventil bedient, das zugleich Sand vor Räder jeder Gruppe streut, und durch die dahinter liegenden aschröhren Wasser auf die Schienen wirft.

Der Führerstand ist sehr geräumig, so dafs die Ausrüstung quem angeordnet werden konnte.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser aller sechs Zilinder d . . .	863,5 mm
Kolbenhub h	812,8 »
Kesselüberdruck p	15 at
Kesseldurchmesser	2794 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . .	3280 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre, feuerberührt	679,5 qm
Heizfläche des Überhitzers	190 »
» im Ganzen H	869,5 »
Rostfläche R	10 »
Durchmesser der Triebräder D	1422 mm
» » Laufräder	762 »
Triebachslast G_1	329,5 t
Betriebgewicht der Lokomotive G . . .	382 »
Wasservorrat	50 cbm
Kohlenvorrat	12 t
Fester Achsstand	4647 mm
Ganzer »	27837 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75\, p \cdot \frac{(d^{cm})^2\, h}{D} =$ . . .	95894 kg
Verhältnis H : R = ...	86,95
» H : G_1 = ...	2,64 qm/t
» H : G = ...	2,28 »
Verhältnis Z : H = ...	110,29 kg qm
» Z : G_1 = ...	291 kg/t
» Z : G = ...	251 »

*) Organ 1914, Seite 32.

—k.

Feuerung mit Staubkohle für Lokomotiven.

(Engineering, Januar 1917, S. 3. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 11 auf Tafel 31.

Nach einem Vortrage von J. E. Mühlfeld vor der „American Society of Mechanical Engineers“ in Neuyork sind die Versuche mit Verfeuerung von Staubkohle auf Lokomotiven bisher nach jeder Richtung befriedigend ausgefallen. Die Ausgaben für die Heizung der Lokomotiven aller Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika erreichen jährlich den Betrag von 1200 Millionen ℳ, wovon etwa 33 % auf die Löhne der Heizer und Feuerleute entfällt. Die Preise der Kohlen steigen ständig, anderseits ist die Verwendung flüssiger Heizstoffe in gröfserm Umfange wegen der Notwendigkeit, die Erdölquellen für andere Zwecke zu schonen, ausgeschlossen. Zur Staubfeuerung eignet sich jeder feste Heizstoff, auch Abfall und Schlamm der Stein- und Braunkohle, der in Staubform noch zwei Drittel Heizstoffe enthält. Hierzu ist Trocknen und Mahlen des Heizstoffes bis zur Feinheit von Portland-Zement erforderlich. Die Kosten für diese Aufbereitung betragen bei einer Bekohlungsanlage mittlerer Leistung etwa 1 ℳ/t.

Staubkohle mufs ebenso sorgfältig wie Heizöl gefördert und verladen werden. Sie wird dem Tender in geschlossenen Leitungen aus Hochbehältern zugeführt, wobei Leistungen von 3,5 bis 4,5 t/min erreicht werden. Aus dem Tenderkasten rutscht der Staub in die Mulde einer unter dem Boden angeordneten Förderschnecke, die sie zu einer Prefsluftdüse hinter der Feuerkiste führt. Hier wird der Staub innig mit Prefsluft durchmischt und von ihr durch Verbindungsrohre und weitere Düsen geblasen, denen die noch erforderliche Verbrennungsluft von aufsen zuströmt. Das Gemisch tritt unter dem Einflusse des Blasrohrzuges in die nach Abb. 9 und 10, Taf. 31 mit feuerfesten Steinen ausgelegte Feuerkiste ein und verbrennt mit der durch Seitenkanäle hinzutretenden Frischluft in dem von einem Feuerschirme überdeckten vordern Teile mit 1100 bis 1300° C vollständig. Die Rückstände fliefsen an der Unterseite des Feuerschirmes und den Seitenwänden ab und fallen in einen Schlackenkasten, wo sie bei der Abkühlung erstarren und in Stücken entfernt werden können. Eine Blasdüse leistet 227 bis 1362 kg/st trockenen Kohlenstaubes. Da bis zu fünf Düsen hinter der Feuerkiste neben einander angeordnet werden können, kann jede Leistung erzielt werden.

Zum Anheizen wird mit einem Hülfsbläser im Schornsteine künstlicher Zug hergestellt, etwas Putzwolle auf dem Boden der Feuerkiste unter dem vordern Feuerschirme entzündet und die Staubfeuerung angeblasen. In 45 bis 60 min kann damit ein mit Speisewasser von 5° C gefüllter Kessel auf 14 at Überdruck gebracht werden. Die Feuerung arbeitet ohne Rauch, Funken und Lösche. Durch die gesteigerte Ausnutzung der Wärme kann an Gewicht gespart, oder Zugkraft gewonnen werden. Die Aufenthalte zum Reinigen des Feuers fallen zu Gunsten der wirklichen Dienstleistung fort.

Die Quelle bringt Zahlen über Versuche an einer E-Güterzug-Lokomotive mit Staubfeuerung. Abb. 9 bis 11, Taf. 31 stellen die Anordnung der Blasdüsen und Schnitte durch die Feuerkiste einer 2 C-Lokomotive der Neuyork-Zentralbahn dar. Weiter berichtet die Quelle über Verwendung der Feuerung mit Staubkohle in den Glühöfen und Wärmgruben von Hüttenwerken, wo sie manche Vorzüge gegenüber der Feuerung mit Gas aufweist. A. Z.

Ein neuartiger Heizstoff für Lokomotiven.

(Deutsche Levante-Zeitung, 1917, Nr. 9, S. 308.)

In einer Steinart Kleinasiens ist ein wertvoller Heizst für Lokomotiven entdeckt. Der Stein findet sich in d petroleumführenden Gebiete von El Makarein im Dscharmu Tale. Zur Hälfte mit Brennholz vermischt liefert dieser St einen hohen Hitzegrad. Die Heizart ist bis jetzt für Lokomotiv der Hedschasbahn bis Afule einerseits, Damaskus anderse und von Aman über Deraa eingeführt.

Besondere Eisenbahnarten.

Elektrischer Betrieb auf der schwedischen Kleinbahn Lund-Bjärred.

(Teknisk Tidskrift Elektroteknik 1917, Februar, S. 13. Mit Zeichnungen und Lichtbildern.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9 auf Tafel 33.

Die durch den Ausbau der schwedischen Wasserkräfte immer billiger werdende elektrische Übertragung von Arbeit und das Steigen des Preises der Kohlen während des Krieges haben neben der der Staatsbahnen auch verschiedene Verwaltungen von Kleinbahnen in Schweden veranlafst, ihren Dampfbetrieb in elektrischen umzuwandeln. Unter anderen hat die Kleinbahn Lund-Bjärred, die den Badeort Bjärred am Öresunde mit der Stadt Lund verbindet, im Mai 1916 den elektrischen Betrieb aufgenommen. Diese Bahn war zunächst mit 1000 mm Spur für Gleichstrom geplant, wurde jedoch 1901 als Dampfbahn mit Regelspur eröffnet. Nun ist Einwellen-Wechselstrom mit 15000 V Fahrspannung zum Antriebe der Triebwagen gewählt. Die Bahn ist 11 km lang und hat einen 0,8 km langen Anschlufs an die Staatsbahn. Die gröfste Steigung beträgt 16 ‰, der kleinste Bogenhalbmesser 300 m; die nur wenig gekrümmte Strecke fällt von Lund nach dem Meere.

Die Einnahmen bringt hauptsächlich der Verkehr von Fahrgästen, der während der Sommermonate und an Sonn- und Feier-Tagen, sehr lebhaft ist; die Zugstärken wechseln deshalb stark. Im Herbste ist aufserdem ein ansehnlicher Versand von Rüben zu bewältigen.

Die elektrische Arbeit wird von der südschwedischen Kraft-Gesellschaft bezogen, die in ihrem Umformerwerke bei Lund zur Kraftlieferung an die Bahn besondere Umformer aufgestellt hat. Der zur Verfügung stehende Drehstrom von 50 Schwingungen und 50 000 V wird zunächst auf 3000 V abgespannt, damit wird eine Drehstrom-Nachlaufmaschine von 150 PS Leistung getrieben, die mit einem Einwellenerzeuger von 100 KW mit kurzer Überlastung auf 200 KW unmittelbar gekuppelt ist; die Drehzahl ist 485 in der Minute, die Einwellenspannung 500 V bei 16,2 Schwingungen. Ein Ölumformer setzt die Einwellenspannung auf 15000 V hinauf, mit der der Fahrdraht gespeist wird.

Der kupferne Fahrdraht ist an einem stählernen Tragdrahte auf Stützen aus ⊏ Eisen meist 5,6 m über Schienenoberkante aufgehängt, in Bahnhöfen und an Wegekreuzungen ist der Abstand auf 6,0 m erhöht. Die Speiseleitungen bestehen aus zwei blanken Kupferdrähten von je 25 qmm Querschnitt; eine Leitung ist an den Fahrdraht, die andere an die Schienen angeschlossen. Die Schienen selbst sind nicht mit elektrischen Stofsbrücken ausgerüstet; drei Hörnerblitzableiter, in deren Erdleitungen Widerstände eingeschaltet sind, schützen die Leitungen für Hochspannung gegen Überspannung.

Der Triebwagen (Abb. 1 und 2, Taf. 33) ist als dr achsiger Gepäckwagen mit einer Endlenkachse gebaut.

Die Hauptabmessungen sind:

Zahl der Achsen	3
Durchmesser der Triebräder	1050 mm
Ganzer Achsstand	5 m
Einzelne Achsstände	2,75 und 2,25 »
Zahl der Triebmaschinen	2
Leistung jeder Maschine	100 PS
Gewicht des Wagens	25700 kg
Länge zwischen den Buffern	10,3 m
Breite des Wagenkastens	3,05 »
Gröfste Geschwindigkeit	60 km/st

An jedem Ende des Wagens ist ein geräumiger Führ stand in ganzer Breite des Wagens abgesondert, dazwisch liegt die Hochspannkammer mit dem Umformer, ferner Raum für die Steuerschützen, die elektrisch angetriebene L pumpe mit den Luftbehältern und ein Wechselstrom-Glei strom-Wandler zur Lieferung des Stromes für die Zug leuchtung. Der übrig bleibende Raum des mittlern Abte nimmt Gepäck und Stückgüter auf

Von den drei Achsen ist die unter dem Umformer Le achse, die beiden angetriebenen sind fest, die Mittelachse quer verschiebbar. Die Tragfedern der beiden festen Ach sind durch Hebel verbunden, damit ihre Achsdrücke möglic gleich bleiben. Die äufsere Triebachse trägt 8750, die inn 8750 und die Lenkachse 8200 kg.

Der Triebwagen ist aufser mit einer Handbremse mit ei selbsttätig wirkenden Luftdruckbremse nach Knorr ausgerüs Die Triebmaschine der Luftpumpe läuft unter voller Last der ganzen Spannung des Wechselstromes von 210 V an. Luftpumpenregler schaltet die Triebmaschine ein, wenn im L Hauptbehälter 4,5 und aus, wenn 6,5 at erreicht sind. Ne dem Fahrschalter in jedem Führerabteile ist ein Bremsve mit zwei Druckmessern angebracht, die den Überdruck Hauptbehälter und in der Bremsleitung anzeigen. Da die F schalter an der linken Seite der Führerabteile liegen, weil in der Mitte jeder Stirnwand eine Tür befindet, ist rechts je ein zweites Bremsventil vorgesehen, damit der Führer b Ausblicken nach den Signalen auch von hier aus bren kann. Beide Enden des Triebwagens sind mit Luftpfeifen gerüstet, die durch Druckventile von jedem Führerstande betätigt werden können. Die Triebachsen haben für b Fahrrichtungen Sandstreurohre; der Sandstreuer wird mit Pr luft betrieben, die, wie die Luft für die Pfeife und zum Heben Senken des Stromabnehmers, der Hochdruckleitung entnom

rd. Abb. 3 bis 7, Taf. 33 zeigen die Anordnung der Luftungen und des Bremsgestänges.

Alle Handgriffe, Schalter und Meſsvorrichtungen sind in chster Nähe des Führerstandes angeordnet, die Aussicht nach rn und nach den Seiten ist frei, die Seitentüren haben herabsbare Fenster.

Der Stromabnehmer ist ein Scherenbügel, dessen oberer chter Teil beweglich ist, um Verschiedenheiten in der Höhenge der Fahrleitungen folgen zu können. Der Bügel wird t Preſsluft in seiner Lage gehalten, Schneckenfedern regeln n Druck an der Leitung auf etwa 5 bis 6 kg.

Vom Stromabnehmer wird der Strom von 15000 V annung (Abb. 8, Taf. 33) durch eine stromdichte Hülse nach Hochspannkammer und über eine Drosselspule und einen bsttätigen Ölausschalter zum Umformer von 215 KW Leistung eitet. Die Niederspannseite ist an drei Stellen angezapft, lafs Spannungen von 70, 140 und 210 V entnommen werden nnen. Da wegen der Gröfse der Triebmaschinen und der drigen Arbeitspannung grofse Stromstärken zur Anwendung mmen, war unmittelbare Schaltung durch den Fahrschalter geschlossen, die Steuerung erfolgt durch Hüpfer-Schützen bb. 8, Taf. 33). Zehn Schützen sind vorhanden, von denen stets i gleichzeitig eingeschaltet sind, sodafs sich acht Fahrllungen ergeben. Die Steigerung der Spannung ist sehr ichmäfsig, daher der Übergang von einer Fahrstellung zur chsten ohne Stöfse möglich.

Der Strom wird selbsttätig ausgeschaltet und alle Vorhtungen gehen in die Nullage zurück, sobald der Führer Fahrkurbel losläfst, der Wagen zu hohe Geschwindigkeit nimmt, oder die Fahrleitung stromlos wird. Auch die Fahrbel mufs in die Nullage zurückgebracht werden, bevor der om von neuem eingeschaltet werden kann. Zu jedem Schütz hört eine Gruppe von Hülfschliefsern, die verhindern, dafs Schütz eingeschaltet wird, bevor das vorhergehende ausschaltet ist. Die Steuerschützen sind an einem kräftigen engestelle in unmittelbarer Nähe des Umformers, der Drosselen und des Umschalters befestigt, sodafs die Leitungen r kurz wurden und nicht stromdicht ausgeführt zu werden uchten. Vor dem Schützengestelle befindet sich eine Doppel, sodafs die Steuerung bequem nachgesehen werden kann.

Die Triebmaschinen sind Einwellen-Reihenschlufsmaschinen Ausgleichwickelung und dauernd neben einander geschaltet; d eine schadhaft, so kann nach deren Abschaltung die andere Zug allein befördern. Die Dauerleistung beträgt für jede PS, kurze Überlastung auf 150 PS ist möglich. Zur hlung ist auf der Seite des Stromwenders ein besonderes ndrad eingebaut; damit dieses keinen Staub und Schmutz augt, ist ein Luftfilter vorgesehen, das leicht herausgenommen l gereinigt werden kann.

Die Wellen der Triebmaschinen laufen in Kugellagern, ondere Längslager schützen die Traglager gegen Stöfse beim chfahren von Bogen und Weichen. Durch Anwendung der gellager konnte der Luftspalt auf 1,75 mm herabgedrückt den, sodafs die Zahl der Magnetwindungen niedrig und damit Wellenverschiebung verhältnismäfsig klein wurde. Da der fs der Kraftlinien an jedem Pole gering ist, können die Triebmaschinen bis zu 70 % Stromüberlastung ohne nennenswerte Funkenbildung aushalten; bei gewöhnlicher Stromstärke und Spannung arbeiten sie vollständig funkenfrei.

Die Triebmaschinen sind sehr kräftig gehalten, das Gestell und die Lagerschilde sind aus Martinstahl. Die Naben von Anker und Stromwender bilden ein Stück, die Bürstenhalter mit Brücken sind besonders stark, weil die geringen Spannungen hohe Stromstärken, also einen langen Stromwender bedingen.

Die Drehzahl ist bei 100 PS Leistung 750 in der Minute, die Übersetzung des Zahnrädervorgeleges 1 : 3,5.

Da der Wechselstrom mit 16 Schwingungen nicht für die Zugbeleuchtung benutzt werden konnte, ist ein besonderer Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer aufgestellt; eine zweipolige Einwellen-Erregermaschine für 3,8 PS treibt einen Gleichstromerzeuger für 2 KW mit Verbundwickelung bei 110 V Spannung; die gemeinsame Drehzahl ist 820 in der Minute. Die Triebmaschine wird mit Anwendung einer Hülfswelle (Abb. 9, Taf. 33) in Gang gesetzt und zwar so, dafs die volle Spannung der Arbeitwelle, der ein Widerstand nach Ohm vorgeschaltet ist, aufgedrückt wird; die Hülfswelle mit einer ihr vorgeschalteten Drosselspule ist neben einen Teil der Hauptwelle geschaltet. Die Triebmaschine, die nur unbelastet anläuft, nimmt in kurzer Zeit die volle Drehzahl auf, wonach ein Fliehkraftschalter besonderer Bauart die Drosselspule aus und den Widerstand kurz schaltet; gleichzeitig schlägt die zwischen Triebmaschine und Gleichstromerzeuger angeordnete Fliehkraft-Kuppelung durch Reibung aus und nimmt letztern mit. Wird der Strom aus irgend einem Grunde unterbrochen und bleibt die Triebmaschine stehen, so wird der Gleichstromerzeuger selbsttätig abgekuppelt und die Anlafsvorrichtung eingeschaltet, sodafs die Triebmaschine sogleich nach Beseitigung der Stromunterbrechung selbsttätig wieder in Gang kommt.

Die Beleuchtung des Triebwagens besteht aus zwei Scheinwerfern an jedem Ende des Wagens, aus je einer abgeblendeten Lampe im Führerabteile und drei Lampen im grofsen Mittelraume. An die Spannung von 210 V angeschlossene Heizkörper erwärmen die Führerabteile und die Anhängewagen.

Die Arbeiten an dem elektrischen Ausbaue wurden im Juli 1915 begonnen, im Oktober waren fast alle Leitungen verlegt. Am 5. Mai 1916 wurden die Leitungen zum ersten Male unter Strom gesetzt und der Triebwagen machte seine erste Fahrt. Nachdem dann die nötige Fahrmannschaft ausgebildet war, wurde die elektrische Zugförderung am 27. Mai 1916 in Betrieb genommen. Der Triebwagen ist seit dieser Zeit ständig in Betrieb gewesen und hat nach Zugkraft und Zuverlässigkeit allen Ansprüchen genügt. Er hat durchschnittlich monatlich 9000 km mit 25 bis 30 Wst/t km Stromverbrauch zurückgelegt. Bei starkem Verkehre mit Zuggewichten zwischen 81,0 und 98,5 t stieg der Stromverbrauch auf 30,7 Wst/t km, wobei der Umformer mit etwa 140 KW belastet wird. Ist der Verkehr noch stärker, bis 154 t Zuggewicht, so beträgt der Verbrauch nur 25,6 Wst/t km bei 180 KW Höchstbelastung des Umformers. Die Beschleunigung ist bei Zügen von 154 t immer noch 0,16 m/sek^2.

Während der Probefahrten des Triebwagens kamen beim Ein- und Aus-Schalten des Stromes durch den Abnehmerbügel oder den Hauptausschalter Überschläge an der der Hochspannseite des Umformers vorgeschalteten Drosselspule vor. Dem Übelstande wurde dadurch abgeholfen, dafs ein Widerstand von etwa 1000 Ohm neben die Drosselspule geschaltet wurde.

Während der Sommermonate wird ein Teil der Züge noch mit Dampflokomotiven befördert; bei sehr starkem Verke werden auch Doppelzüge gefahren, der Triebwagen erhält da eine Dampflokomotive als Vorspann.

Die elektrische Zugförderung hat sich nach Angabe Quelle in wirtschaftlicher Hinsicht dem Dampfbetriebe überle gezeigt, auch wenn dem Vergleiche Friedenpreise zu Gru gelegt werden.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Geheimer Baurat Esser, früher Oberbaurat bei der Direktion in Köln.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Oberbaurat Täubert, Vorstand der Betriebsdirektion Chemnitz, zum Technischen Oberrat bei der Generaldirektion und der Oberbaurat bei der Betriebsdirektion Leipzig II, Reinhold, zum Technischen Oberrat und Vorstand der Betriebsdirektion Chemnitz.

Verliehen: dem Oberbaurat bei der Generaldirektion, Oehme, dem Oberbaurat Wolf, Vorstand der Betrie direktion Dresden-A., und dem Oberbaurat Fabian, V stand der Betriebsdirektion Leipzig I, Titel und Rang Geheimer Baurat.

In den Ruhestand getreten: Oberbaurat Thien Garmann, Oberrat bei der Generaldirektion, unter V leihung des Titels und Ranges als Geheimer Baurat.

Österreichische Staatsbahnen.

Ernannt: Die Bauräte Gubrynowicz und Harting zu Oberbauräten im Eisenbahnministerium.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Verschlufs der Klappen an Selbstentladern. Sächsische Wagenbauanstalt Werdau, Aktien-Gesellschaft.

D. R. P. 296684.

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 und 14 auf Tafel 33.

In Abb. 13 und 14, Taf. 33 bezeichnet a die durch Gelenkbänder am Wagenkasten aufgehängte Klappe, die geschlossen gegen die Kastenwand geneigt ist. Auf der Klappe a ist ein Hebel b bei l drehbar gelagert, an dem die Riegelstangen c (Abb. 14, Taf. 33) angreifen, die sich, durch Schleifbügel d geführt, geschlossen hinter die Schliefskloben e legen. Der Verschlufshebel b wird durch den lose auf der Spindel g sitzenden, gegen Verschieben durch Stellringe gesicherten Mitnehmer f bewegt.

Zum Öffnen wird die Spindel g durch das Handrad h gedreht, wodurch sie durch ihr am vordern Ende angebrachtes Gewinde vorgeschoben wird. Dadurch werden der Mitnehmer f und der Hebel b vorwärts bewegt, wodurch sich die Riegelstangen c aus den Schliefskloben e ziehen und die Klappe freigeben. Nun schwingt die Klappe durch ihr Gewicht und durch den Druck des Ladegutes aus; der um g leicht drehbare Mitnehmer f wird hierbei durch den Hebel b mitgenommen; er nähert sich dem letztern, da durch die Lage seines Drehpunktes über dem der Klappe eine Verkürzung seines Abstandes vom Drehpunkte des Hebels eintritt. Der am obern Ende des Hebels befestigte Bolzen i gleitet im Schlitze des Mitnehmers nach oben, wird durch dessen Gestalt abgelenkt und fällt beim Zurückschlagen der Klappe in die Rast k, wodurch völliges Zuschlagen der erstern vermieden wird.

Soll die Klappe wieder geschlossen werden, so dreht man die Verschlufsspindel zurück, wobei der Mitnehmer durch seine Reibung am Bolzen i den Hebel b ein Stück mitnimmt. Der letztere hat sich jedoch beim Aufschwingen der Klappe um seinen Drehpunkt l senkrecht bewegt und mit dem untern Ende m etwas dem Klappenrande genähert, so dafs das Hebelende m hinter einen Anschlag n tritt, der jede weitere seitliche Bewegung des Hebels verhindert. Dadurch wird der Mitnehmer f beim weitern Zurückdrehen der Spindel g den Hebelbolzen i aus der Rast k lösen, worauf i im Schlitze des Mitnehmers herunterrutschen kann; die Klappe ist damit aus der Fangstellung befreit.

Bei entsprechender Höhenlage der geöffneten Klappe, also in der Fangstellung, kann sie durch ihr Gewicht schliefsen. Hierzu ist ein kurzes Vorschieben der Riegelstange c erforderlich, damit die letzteren mit ihren schrägen Flächen über die Verschliefskloben c gleiten können. Das Vorschieben der Riegelstangen wird beim Lösen der Klappe aus der Fangstellung erreicht, wobei der Hebel b durch den Mitnehmer f bewegt wird, bis er an seinem untern Ende m durch den Anschla festgehalten wird.

Nach Schlufs der Klappe kann die völlige Verriegel durch weiteres Zurückdrehen der Spindel erfolgen. Der schlag n hindert nun den Hebel b in der neuen Stellung n mehr, der Bewegung des Mitnehmers zu folgen, da das un Ende m des Hebels b sich inzwischen wieder vom Klappenra entfernt hat (Abb. 13, Taf. 33); die Riegelstangen können weiter hinter die Schliefskloben getrieben werden, und pressen Klappe mit ihren keiligen Enden fest an die Kastenwand. G

Gleisanlage, besonders für Bagger.

D. R. P. 296159. A. Lange in Schöningen, Kreis Helmsted

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 und 16 auf Tafel 33.

Die Räder des Baggers laufen auf Schienen 2, 3, 4, Wagen für das Baggergut auf den Strängen 8, 9. Alle Stränge ruhen auf den Querschwellen 10, nur die Stränge sind auf den Schwellen mit Hakenplatten 11, 12 befest deren Schrauben 13, 14 durch die Schwellen gehen, die Strä 2, 3, 4, liegen lose. Zur Sicherung der Abstände dienen 24, 25 gelaschte Querbänder 15, 16, 17 aus Winkeleisen, denen die Stränge 4, 9 und 8 durch je zwei Klemmpla 18, 20 und 19, das Gleis 2, 3 mit zwei Klemmplatten 21, und einem Klemmbande 22 befestigt sind. Die aufgebo Klemmplatte 23 stützt den Kopf der Schiene 3 gegen Seitendruck des Baggers. Die Spur 2, 3 wird aufserdem d Spurhalter 26 mitten zwischen den in 15 m Teilung liegen Querbandverbindungen 15, 16, 17 gesichert. Die Strä 2, 3, 4 ruhen auf Gleitplatten 27, 28, 29. Beim Rüc der Gleisanlage mit einer Rückmaschine werden die Strä 8, 9 als Fahrgleis benutzt. Von dem durch den Gleisrüc gehaltenen Gleis 8, 9 aus werden die losen Stränge 2, auf ihren Platten 27, 28, 29 ohne Schädigung der Schwe verschoben, nachdem die gelenkigen Laschen 24, 25 ge sind, dann werden die Querschwellen mit dem Gleise 8, 9 n gerückt. Geringe Ungenauigkeiten der Höhenlage sind der gelenkigen Anordnung dieser Laschen ohne Nachteil. G

Vorsignal.

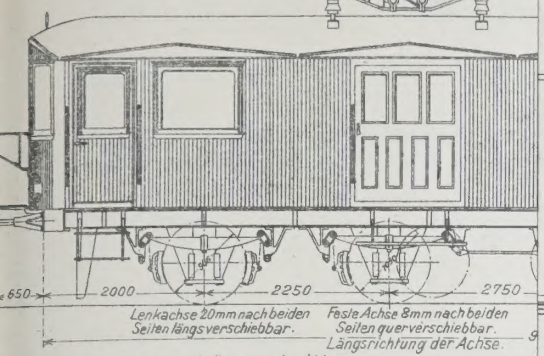
D. R. P. 296564. F. Oertel in Berlin.

Hier sind auf einer Drehachse hinter einander zwei zwei einander gegenüber stehenden Viertelkreisen gebil Scheiben angebracht, die sich bei «Halt»-Stellung zu ei Kreise vereinigen, bei «Fahrt»-Stellung irgend eine Lage nehmen, die die Anzahl der auf «Fahrt» stehenden Hauptsig flügel anzeigt.

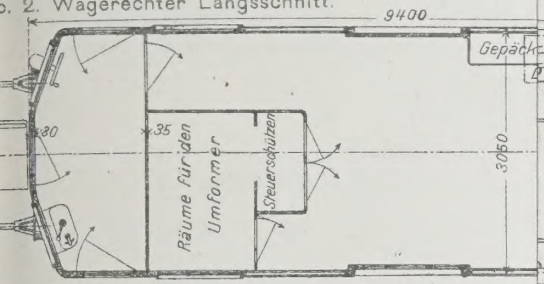
Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

Abb. 1 und 2. Triebwagen.

Abb. 1. Längsansicht.



b. 2. Wagerechter Längsschnitt.



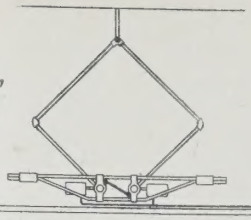


Abb. 3.

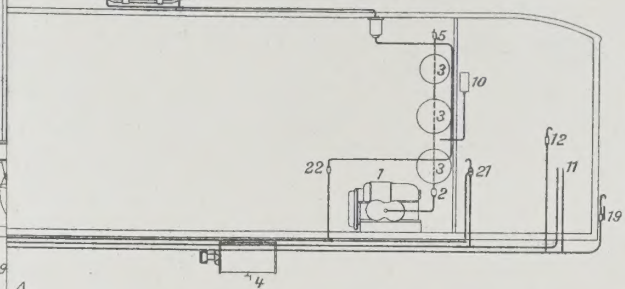
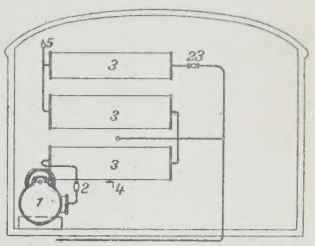


Abb. 5.



4.

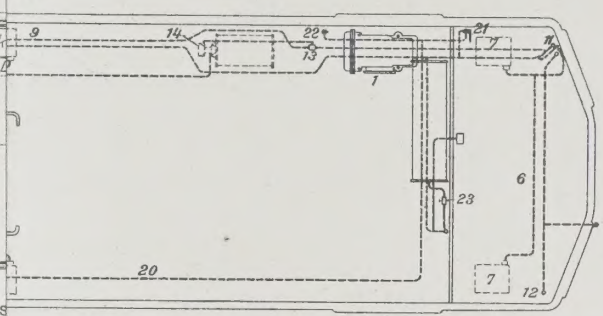
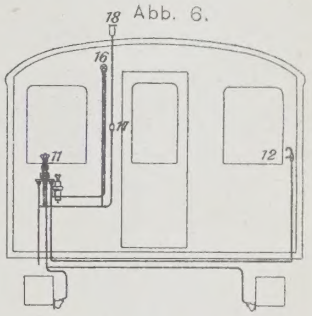


Abb. 6.



1 Luftpumpe
2 Rückschlagventil
3 Luftbehälter
4 Ablaßhahn
5 Sicherheitventil
6 Druckleitung für Sandstreuer
7 Sandstreuer
8 Hauptdruckleitung
9 Bremsleitung
10 Druckregler

Zum Handbremsrade

Abb. 7. Brems

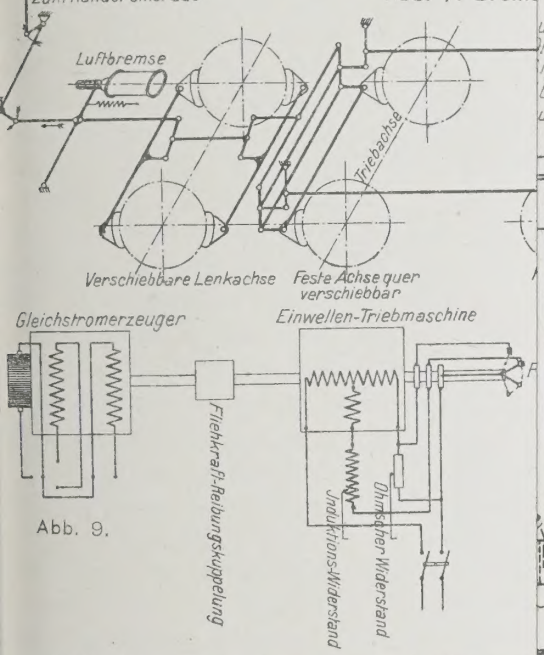


Abb. 9.

ufdruckmesser
ruckventil für Pfeife
ignalpfeife
bsperrhahn in der Bremsleitung
uftleitung für den Stromabnehmer
21 Dreiwegehahn
22 " für den Anschluß einer Handluftpumpe
23 Absperrhahn.

Abb. 14.

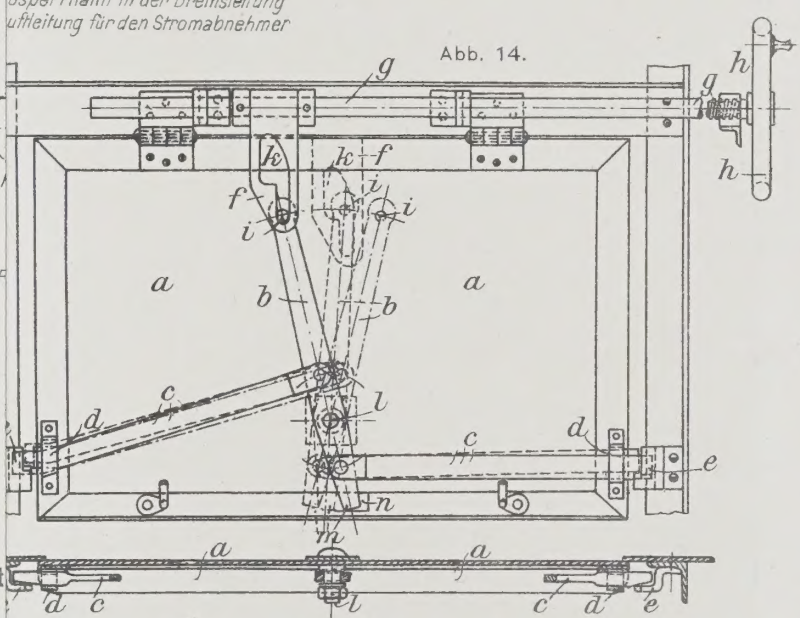


Abb. 12. 2 C 1. II. T. Γ. S-Lokomot

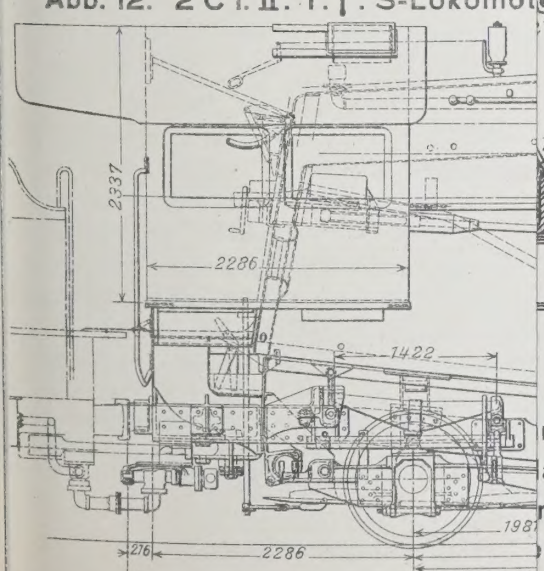


Abb. 15.

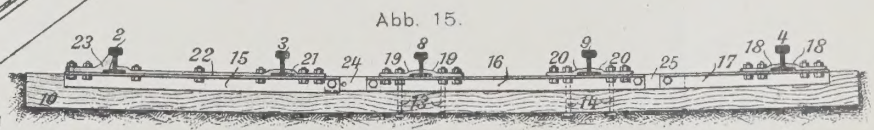
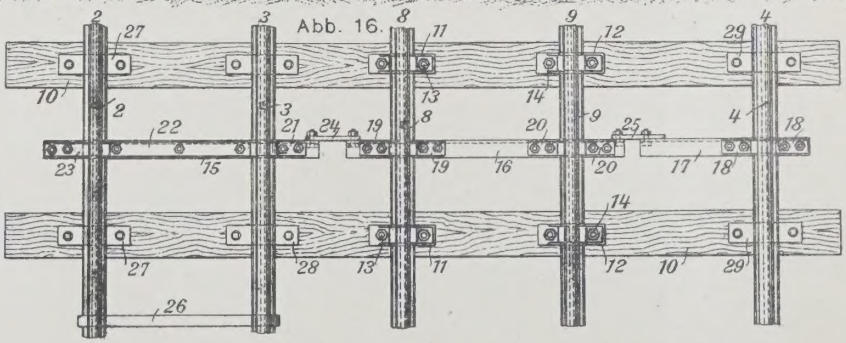


Abb. 16.



nd 16.
age,
rs für
r.

Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 9. Elektrischer Betrieb auf der schwedischen Kleinbahn Lund-Bjarred.

Abb. 1 und 2. Triebwagen.

Abb. 1. Längsansicht.

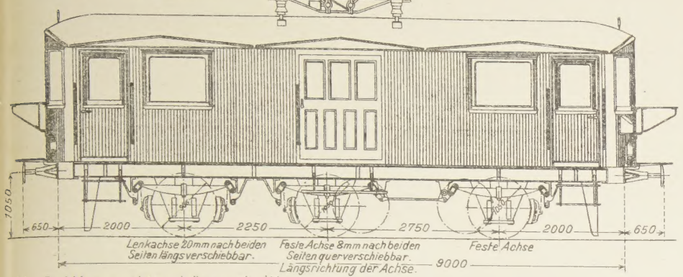
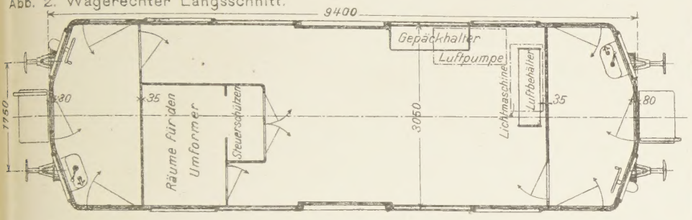


Abb. 2. Wagerechter Längsschnitt.



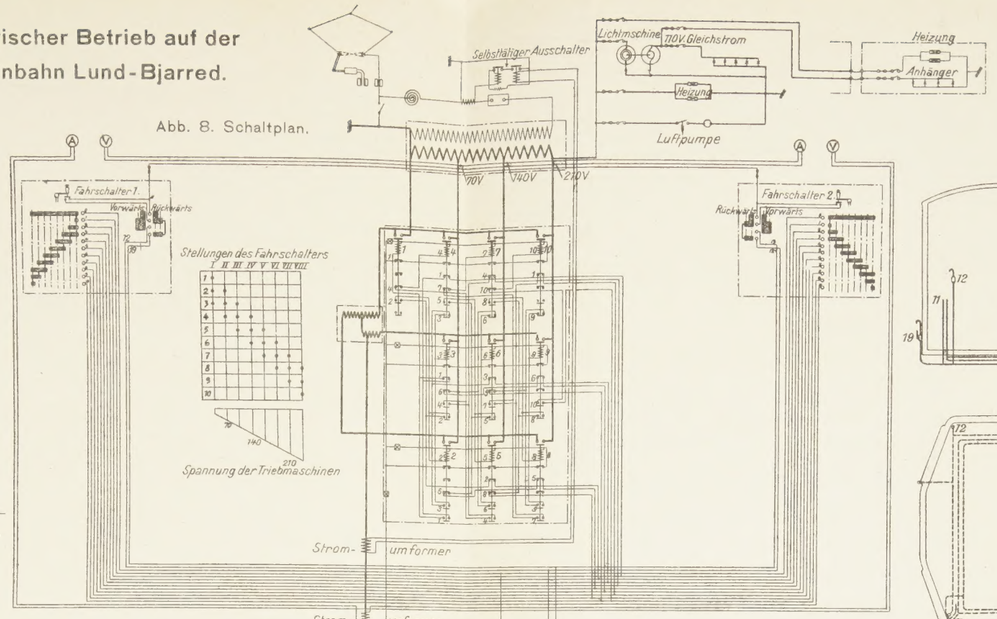


Abb. 7. Bremsanordnung.

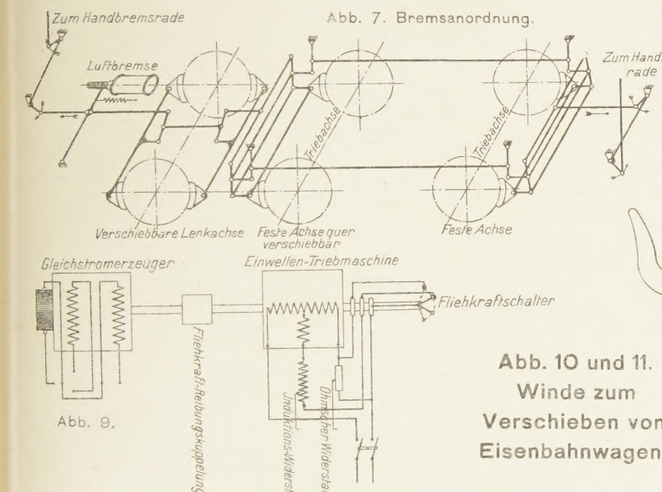


Abb. 9.

Abb. 10 und 11. Winde zum Verschieben von Eisenbahnwagen.

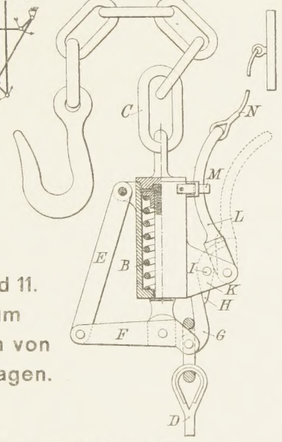


Abb. 11. Zughaken mit Spannungsregelung.

Abb. 10. Ansicht von Vorn.

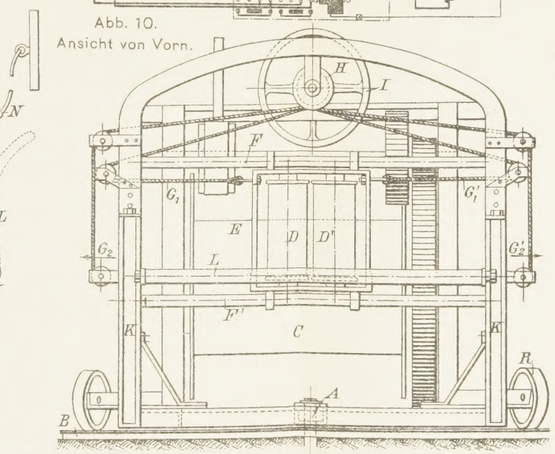
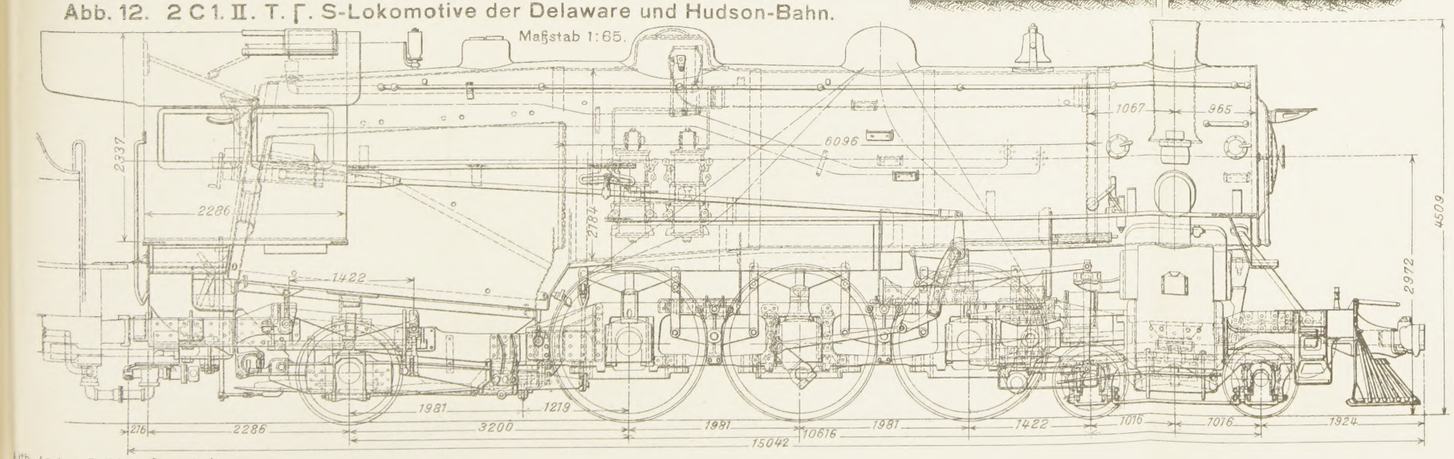


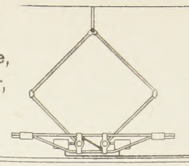
Abb. 12. 2 C 1. II. T. f. S-Lokomotive der Delaware und Hudson-Bahn.

Maßstab 1:65.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 3 bis 6. Rohrleitung für Luftdruckbremse, Stromabnehmer, Pfeifen und Sandstreuer.



1 Luftpumpe
2 Rückschlagventil
3 Luftbehälter
4 Ablaßhahn
5 Sicherheitventil
6 Druckleitung für Sandstreuer
7 Sandstreuer
8 Hauptdruckleitung
9 Bremsleitung
10 Druckregler

Abb. 3.

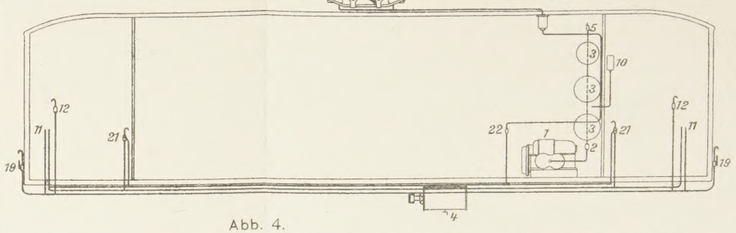


Abb. 5.

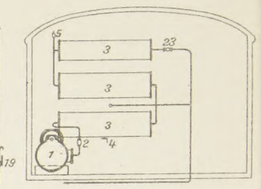


Abb. 4.

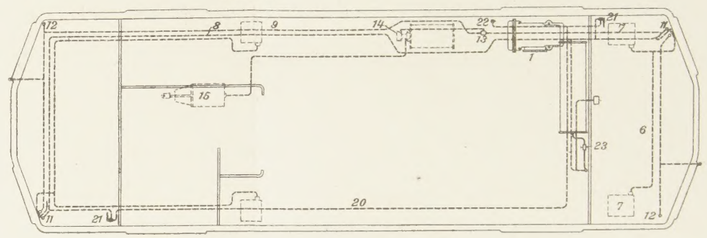
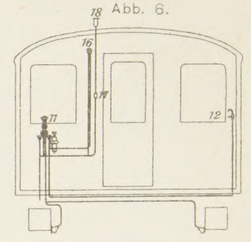


Abb. 6.



11 Führerbremsventil
12 " "
13 Staubfänger
14 Steuerventil
15 Bremszilinder
16 Luftdruckmesser
17 Druckventil für Pfeife
18 Signalpfeife
19 Absperrhahn in der Bremsleitung
20 Luftleitung für den Stromabnehmer
21 Dreiwegehahn
22 " für den Anschluß einer Handluftpumpe
23 Absperrhahn.

Abb. 13 und 14. Verschluß der Klappen an Selbstentladern.

Abb. 13.

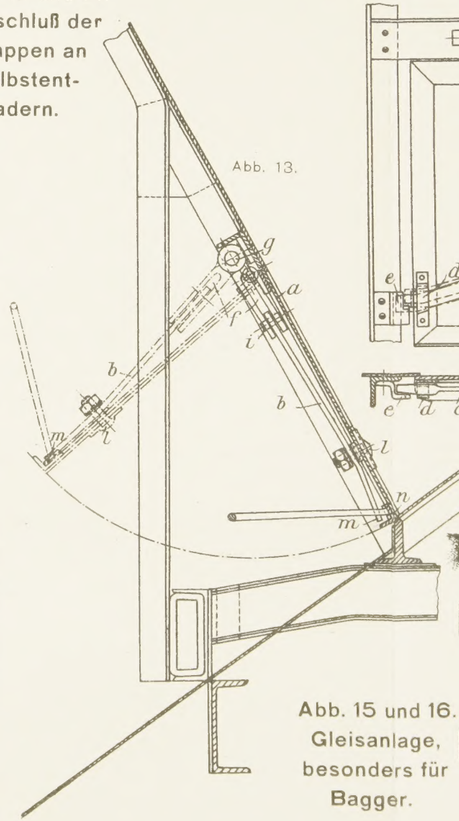


Abb. 14.

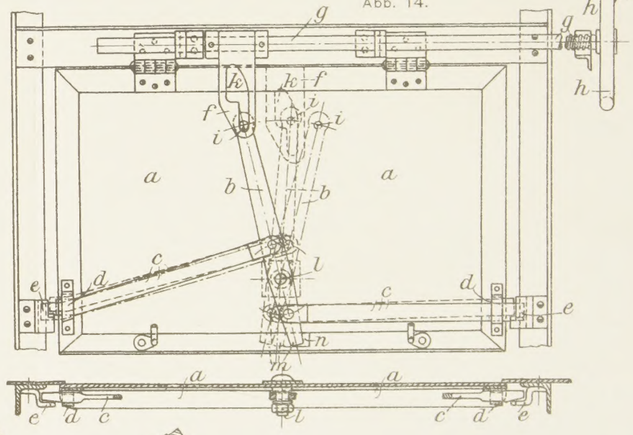


Abb. 15.

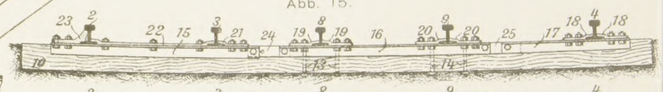


Abb. 16.

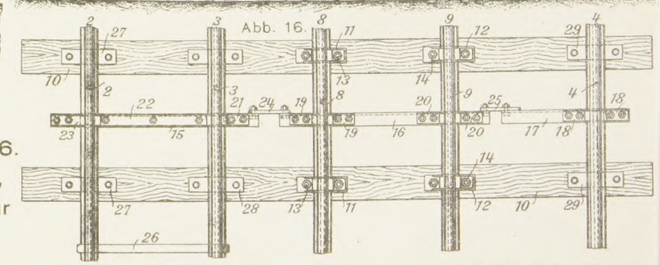


Abb. 15 und 16. Gleisanlage, besonders für Bagger.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 18. Heft. 1917. 15. September.

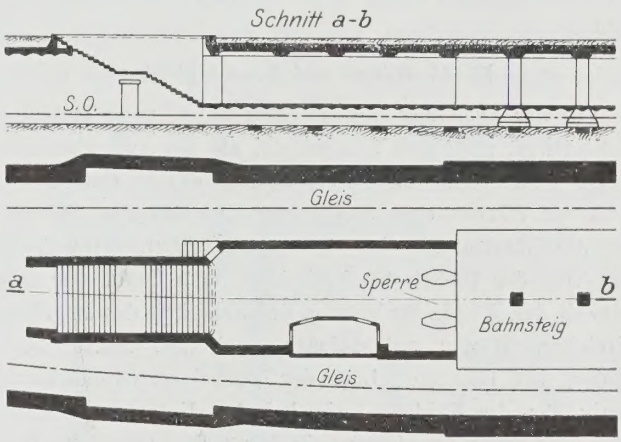
Die Lüftung der Untergrundbahnen.

Dr.-Ing. F. Musil in Wien.

I. Bedeutung der Lüftung.

Bei Untergrundbahnen mit lebhaftem Verkehre ist es erig, die Luft in Tunneln und Fahrzeugen dauernd so lten, dafs sie nicht störend oder gar gesundheitschädlich . Schon beim Entwurfe und der Ausführung der elek- en Untergrundbahnen gebührt dieser Frage die gröfste erksamkeit. Die Klagen über die Beschaffenheit der Luft hiedener städtischer Untergrundbahnen mit starkem Ver- beweisen, dafs man sich beim Entwerfen über die Bedeutung Lüftung täuschte. Allerdings sind die Erfahrungen auf m Gebiete erst eine Errungenschaft der letzten zehn Jahre*). en letzten fünf Jahren hat die Entwickelung der Kraft- n für den Verkehr der Grofsstädte durch die fühlbare lfse der mit ihnen in Wettbewerb stehenden Untergrund- en durch dieses in freier Luft rasch und sicher fahrende, em zugängliche Verkehrsmittel einen neuen Ansporn ge- , der Lüftung eingehende Aufmerksamkeit zu widmen. Die Erfahrungen bei der seit 1904 betriebenen Untergrund- in Neuyork, des «Subway», haben dahin geführt, dafs bei in Ausführung befindlichen neuen Unterpflasterbahnen r Stadt neue Gesichtpunkte für die Lüftung mafsgebend rden sind. Die neuen Tiefbahnen in London machen Anstrengungen, den Fahrgästen den Aufenthalt in den eln angenehm zu gestalten, wobei die Verbesserung der durch Ozon zuerst bei Untergrundbahnen in grofsem Mafs- angewendet wird. Bei den Untergrundstrecken in Paris die Lufterneuerung recht ungenügend und forderte viele nzungen, ohne dafs das Ergebnis voll befriedigte. Bei Untergrundbahnen in Boston befand man sich von Anfang f dem rechten Wege. Bei der Unterpflasterbahn in Berlin ernste Beschwerden nie laut geworden. Günstige örtliche ände, sowie für die Lüftung zweckmäfsig durchgebildete nge zu den Haltestellen liegen hier vor (Textabb. 1). elen Grofsstädten werden neue Untergrundbahnen vor- et. Köln, Wien, Mailand, Genua, Neapel, Chikago, Pitts- Philadelphia, Providence, St. Louis und andere werden bald in die Reihe der Schnellverkehrstädte eintreten. Daher soll der gegenwärtige Stand der Lüftung der elektrischen Untergrundbahnen hier besprochen werden.

Abb. 1. Übliche Anordnung der Treppen der Unterpflasterbahn in Berlin. Maßstab 1 : 475.



II. Güte der Luft im Tunnel.

Als Mafsstab für die Güte der Luft wurde häufig der Gehalt an Kohlensäure bezeichnet, der in der Luft grofsstädtischer Strafsen mit 0,00037 bis 0,0006 Raumeinheiten gefunden wird. Gewöhnlich wird Luft mit mehr als 0,001 cbm/cbm Kohlensäure als verdorben bezeichnet. Wenn auch ein wesentlich höherer Gehalt die Atembarkeit der Luft noch an sich nicht beeinträchtigt, pflegt doch bis zu diesem Mafse durch Kohlensäure verunreinigte Luft wegen hohen Gehaltes an Wasserdampf und übelriechender Beimengungen schon als verdorben empfunden zu werden; die geringe Verminderung des Gehaltes an Sauerstoff spielt keine Rolle. Man hat in den Tunneln der Untergrundbahnen häufig 0,001 cbm/cbm und mehr Kohlensäure gefunden. Wesentlich schlechter ist die Beschaffenheit der Luft in den Wagen in den Stunden der Überfüllung.

Wie weit die Überfüllung gehen kann, ist aus Paris und Neuyork bekannt. In der zeitweiligen, erschreckenden Überfüllung liegt eine Gefahr, wenn nicht durch eine sehr aus-

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1917, S. 230; Organ 1916, , 339.

giebige Erneuerung der Luft in den Tunneln auch die Luft in den Fahrzeugen verbessert wird.

Durch das Gedränge in den Wagen wird das Übertragen von Krankheiten befördert. Für die Untergrundbahn in Paris, die mit ihren 75 m langen Bahnsteigen zu geringe Leistung gibt, ist das Übertragen von Masern, Scharlach, Diftherie bewiesen, für das Übertragen der Erreger der Tuberkulose und Lungenentzündung hegt man starken Verdacht. Diese Gefahr zu weit gehender Überfüllung besteht weniger für die Fahrgäste, als für die Angestellten in den Fahrzeugen und auf den Bahnsteigen.

Gegen das Streben, billig zu bauen, dürfen die Rücksichten auf die Gesundheit der Angestellten und der Fahrgäste nicht zurücktreten.

Hauptsächlich sind der hohe Gehalt an Wasserdampf, üble Gerüche und hohe Wärme die Ursachen, warum die Tunnelluft häufig als stickig bezeichnet wird. Die Wärme soll in der heifsen Jahreszeit die der Aufsenluft nicht erheblich übersteigen, weil mit ihr auch der Wassergehalt steigt, so dafs Beklemmen des Atems und Übelkeit entstehen. In südlichen Städten sind daher besondere Mafsnahmen zu treffen. Auch die Höhenlage des Tunnels besonders zum Grundwasser ist von Einflufs.

II. A) Wärme und Feuchtigkeit.

Vor der Eröffnung des Betriebes haben neue Tunnel eine gleichmäfsige, geringere Wärmestufe, als die Aufsenluft in der warmen Jahreszeit. Im Betriebe tritt durch Umsetzen der Arbeit in Wärme eine Steigerung ein, die den Tunnel oft über die Wärmestufe der Aufsenluft bringt. Das Ergebnis hängt von der Dichte des Verkehres, dem Grade der Durchlässigkeit der Wände für Wärme, der Fähigkeit des umgebenden Erdreiches, Wärme aufzunehmen, und dem Mafse der Erneuerung der Luft ab. Lage der Tunnel im Grundwasser ist günstig für die Kühlung, wie bei den Untergrundbahnen in Berlin und unter den Flüssen in Neuyork. Ohne das Grundwasser findet bald eine Anwärmung der umgebenden Erde statt, der fernere Zustand hängt dann nur von dem Grade der Erneuerung der Luft ab.

Bei den tief liegenden Röhrenbahnen in London kann auf eine Abkühlung durch rasche und ausgiebige Lufterneuerung in Anbetracht der wenigen Verbindungen mit der freien Luft nicht gerechnet werden. In den Tunneln der Zentral-Röhrenbahn hat sich die unveränderliche Wärme von 20 ° C eingestellt. Dort entsteht die Notwendigkeit einer ausgiebigen künstlichen Lüftung. Je näher ein Tunnel unter der Oberfläche liegt, desto leichter kann man zahlreiche Verbindungen mit der Aufsenluft herstellen und mit natürlicher Lüftung auskommen.

Die stärkste Entwickelung von Wärme ist im «Subway» von Neuyork in der viergleisigen Strecke zwischen der Brooklynbrücke und der 96. Strafse beobachtet.

Auf den «Expreſs»-Gleisen verkehren lange Züge in 90, auf den Gleisen für den Nahverkehr in 150 Sekunden Zeitfolge.

Schon vor mehreren Jahren hat man bei schwächerm Betriebe berechnet, dafs die in 24 Stunden zugeführte Wärmemenge dem Verbrennen von täglich 2 t Kohle in jede 20 Haltestellen zwischen der 56. Strafse und der Bro brücke entspricht. Im Tunnel wurden Wärmestufen von bei 32 ° C Aufsenwärme beobachtet, wobei die Feucht im Tunnel 57,5 % der Sättigung betrug. Auch in den lär Tunnelstrecken in Paris, die nicht mit Hochbahnstrecke wechseln, fällt die Wärme der Luft zwischen 16 und auf, die wegen der kleinen Zahl von Luftöffnungen m Aufsenwärme nur wenig schwankt. Selbst morgens i Eröffnung des Betriebes von der Abkühlung der freien während der Nacht kaum etwas zu merken. Dann aber der Gehalt an Kohlensäure und ausgeatmetem Wasser s an; der Überdruck erreicht bis zu 0,027 at und ruft Verzögerung des Atmens ein beklemmendes Gefühl herv

II. B) Gerüche.

Dr. Soper*), der 1906 über die Beschaffenheit de in der Untergrundbahn von Neuyork Untersuchungen ang hat, gibt auch über einige Ursachen des eigenartigen Ge der Tunnelluft Aufschlufs. Er unterscheidet zwischen Gerüchen aus Schweifs, Arbeitkleidern und von Tabak solchen aus der Lage des Tunnels und dem Betriebe, bes aus Schmieröl, warm gewordenen Lacken, Dichtstoffen Staub, der mit heifsen Bremsklötzen in Berührung k Manchmal tritt noch der Geruch von Schimmelpilzen a Wänden hinzu, auch die Art der Bettung und der Trä der Schwellen kann Gerüche verursachen.

II. C) Staub.

Staub wird durch die Fahrgäste in die Haltestelle Fahrzeuge getragen, er tritt durch die Zugänge und a Öffnungen ein und wird im Betriebe durch Zermalme leider häufig als Bettung verwendeten Steinschlages un Eisenstaub durch den Verschleifs der Bremsklötze, Rad und Schienen erzeugt; letzterer ist für den Atemgan Menschen durch die Vorbereitung der Aufnahme der E verschiedener Krankheiten besonders gefährlich.

Der Bekämpfung des Staubes ist bis jetzt nur bei we Untergrundbahnen die gebührende Aufmerksamkeit gesch

III. Mittel zur Verbesserung der Luft der Tunnel.

III. A) Bekämpfen des Staubes.

Gegen übermäfsigen Gehalt an Eisenstaub hilft hä Luftwechsel, der durch die Fahrgäste auf die Bahnsteig brachte Staub kann durch Reinigen beseitigt werden, abe Staub auf der Bettung wird durch jeden Zug aufgew da hier die verfügbaren Mittel zum Beseitigen versagen. halb wirken die Oberbauten ohne Schotterbett in Grob mit fester, glatter Oberfläche günstig, die mit Wasse gespritzt werden kann. Bei der Untergrundbahn in delphia**) ist eine solche erfolgreich ausgeführt worden, in den Haltestellen der Hudson- und Manhattan-Röhre und bei den in Bau befindlichen Untergrundbahnen in

*) A. Soper, The Air and Ventilation of Subways, Neuyork

**) Musil, Die elektrischen Stadtschnellbahnen von Nordam „Organ“ 1913 und 1915, C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

ist das Schotterbett durch Grobmörtel ersetzt, ähnlich en Röhrenbahnen in London und der Nord-Süd-Untergrund- in Paris.

Die Verwendung von Grobmörtel als Bettung in den Halte- n und von Schotter im Tunnel bei den neuen Untergrund- en in Neuyork stellt das in dieser Beziehung zu fordernde estmafs dar, da das Schotterbett der Haltestellen durch ei Abfall, Ausspucken, Hinabkehren des Staubes von den steigen und andere Ursachen besonders stark verunreinigt

Die Beschaffenheit der Schienen und der Bremsklötze ist wesentlichem Einflusse auf die Menge des Eisenstaubes. der Stadtbahn in Paris werden weiche Schienen verwendet, zu Riffelbildung, also zu vermehrter Abnutzung in den sstrecken der Haltestellen neigen. Auf der Nord-Südlinie endet man dagegen härtern Stahl, vermeidet auch die gufs- nen Bremsschuhe; für letztere wird mit Erfolg eine künst- , Erdharz enthaltende Masse verwendet, diese weichen sklötze vermeiden auch das Kreischen beim Bremsen.

III. B) Beseitigung von Gerüchen.

Bei den Unterpflasterbahnen wirkt die häufige, leicht mög- Erneuerung der Luft fast überall genügend, diese Bahn- ist darin und in Zugänglichkeit und Sicherheit den tief nden Tunneln überlegen und sollte nach Möglichkeit vor- gen werden. Bei den Tiefbahnen nach Art der Röhren- en in London, bis 30 m unter der Oberfläche ist so häufige uerung, wie bei den Unterpflasterbahnen, durch Lüft- ngen und den Verkehr der Züge nicht zu erreichen, der wechsel mufs durch Absaugen oder Einpressen bewirkt en. Bei diesen Bahnen bedient man sich seit Kurzem Ozon, dessen Eigenschaft, die von Lebewesen erzeugten che zu beseitigen, hier besonders vorteilhaft wirkt. Die der Entwässerung spielt bezüglich des Entstehens von chen eine Rolle. Besondere, mit genügend Gefälle aus- rte Sammelrinnen sollen auf der Tunnelsohle angelegt sein, las Sicker- und das stark verunreinigte Spül-Wasser von Bahnsteigen zu den in kurzen Abständen angelegten Sümpfen n, aus denen es mit natürlichem Gefälle oder durch Pumpen Kanalnetze zugeführt wird. Ohne solche Sammelrinnen eht auf der gewölbten Tunnelsohle leicht eine übelriechende ze, wie in Paris.

III. C) Ableitung der Wärme aus dem Betriebe.

Bei Bahnen in trockenem Erdreiche, bei denen kein Grund- er kühlend wirkt, mufs alles vermieden werden, was das römen der im Betriebe erzeugten Wärme in das umgebende eich verzögern könnte. In Neuyork sind die gegen Erd- tigkeit nicht gedichteten Strecken des «Subway» kühler, lie mit vollständiger Umkleidung aus zwei bis sechs in e Asfaltmischung getauchten Gewebeschichten versehenen. dichtet deshalb bei neuen Ausführungen nur die im Grund- er liegenden Teile der Tunnel, abgesehen von den Halte- n wird sonst nur für raschen Abflufs des Sickerwassers der Tunneldecke und den Wänden gesorgt. Man hat dort versucht, vorgekühlte Luft in den Haltestellen über den Bahnsteigen ausströmen zu lassen, damit aber nur sehr beschränkte Wirkung erzielt.

In London wird bei den neuesten Ozonanlagen mit dem Waschen eine gewisse Abkühlung der Luft verbunden.

III. D) Erneuerung der Luft.

D. 1) Natürliche Lüftung.

Der Bedarf an zuzuführender reiner Luft wird von Gibbs*) nach Beobachtungen in den Tunneln der Pennsylvaniaeisenbahn unter dem Hudsonflusse in Neuyork für jeden Fahrgast mit 0,85 cbm/min im Wagen oder 1,4 cbm/min im Tunnel angegeben.

Bei Unterpflasterbahnen reicht vollständige Erneuerung etwa alle 15 bis 30 min aus. Zu unterscheiden ist die Beschaffenheit der Luft in den Tunneln und Haltestellen von der in den Wagen. Zu kleiner Querschnitt der Wagen, wie bei der Untergrundbahn in Berlin, führt zu Beschwerden, trotzdem die Luft im Tunnel allen Ansprüchen genügt, deshalb und zur Hebung der Leistung vergrösert man den Querschnitt bei den neueren Bahnen, besonders bei den neuen Stadtschnellbahnen in Neuyork.

Von gröfster Wichtigkeit ist der durch den Verkehr der Züge bewirkte Luftwechsel. Ein rasch fahrender Zug treibt einen Luftstrom vor sich her und zieht einen solchen nach

Abb. 2. Übliche Anordnung der Treppen der Unterpflasterbahn in Paris. Maßstab 1 : 625.

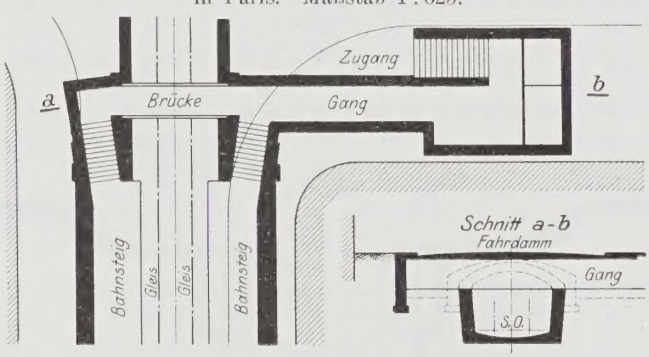
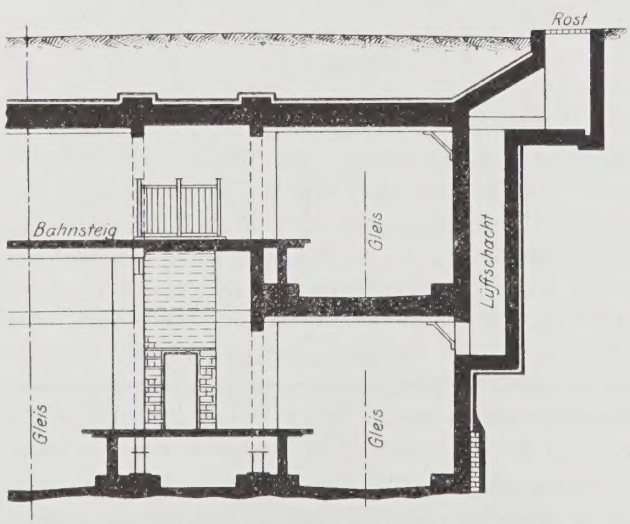


Abb. 3. Teilweiser Querschnitt durch die Haltestelle „City Hall“ im Broadway in Neuyork. Maßstab 1 : 193.



*) Transactions American Society of Civil Engineers 1912, Band LXXV, S. 1018.

Abb. 4. Lüftschacht und Nottreppe der Untergrundbahn in Berlin. Maßstab 1 : 96.

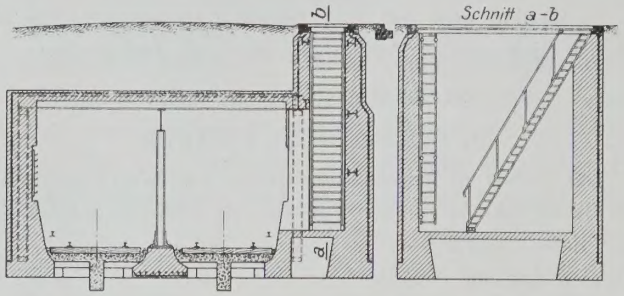
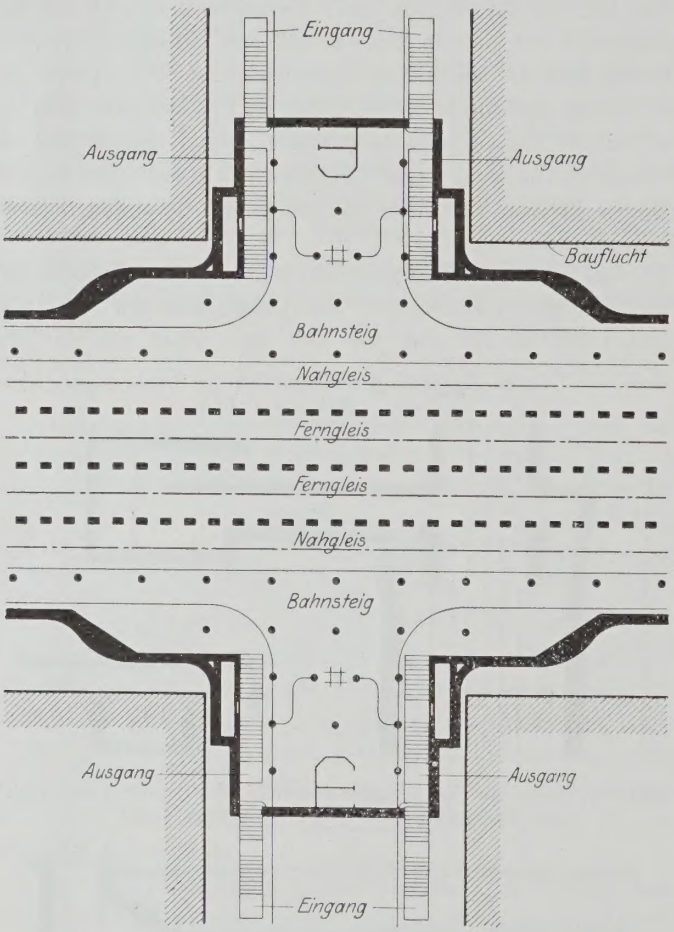


Abb. 5. Übliche Anordnung der Treppen des „Subway“ in Neuyork. Maßstab 1 : 510.



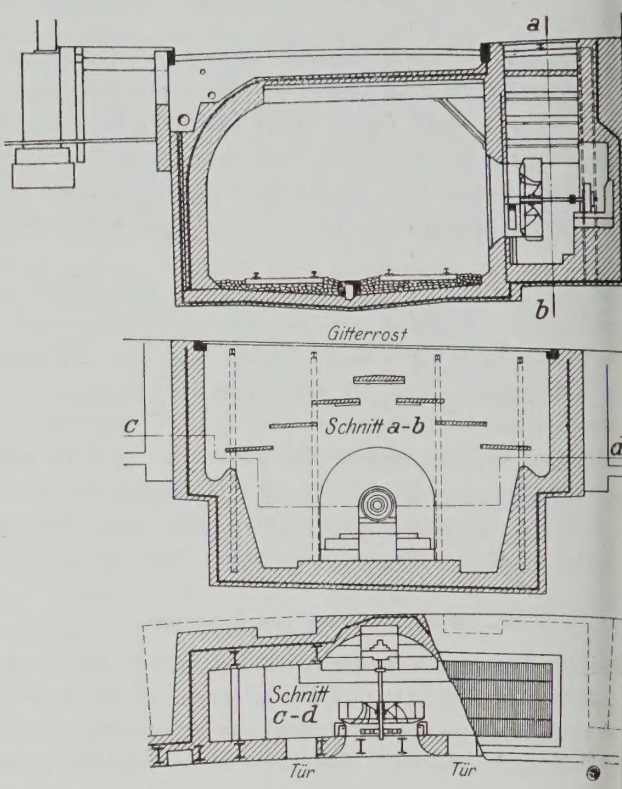
sich. Bei geeigneter Anlage kann diese Wirkung allein zu genügender Lüftung führen. Im Tunnel des «Subway» in Neuyork wurde beobachtet, dafs die durch die Züge bewegte Luft mit Geschwindigkeiten von 1,5 bis 3,5 m/sek strömt, in den Tunneln der Pennsylvaniabahn unter dem Hudsonflusse wurden die in Zusammenstellung I angeführten Geschwindigkeiten gemessen.

Zusammenstellung I.

Geschwindigkeit der km/st							
	Züge	32	48	64	80	96	112
	Luft	24,0	38,5	48,6	57,6	63,0	70,0

Von Einfluss sind der Querschnitt des Tunnels, die Geschwindigkeit der Züge, die Reibung, die Anordnung der Lüftöffnungen und von aufsen auf die Tunnelluft wirkende Strömungen. Begünstigt wird die Druck- und Saug-Wirkung durch nicht

Abb. 6. Lüftkammer für den Tunnel unter der Tremontstr in Boston. Maßstab 1 : 215.



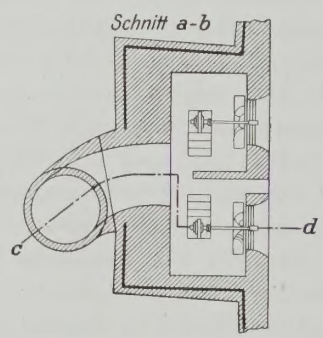
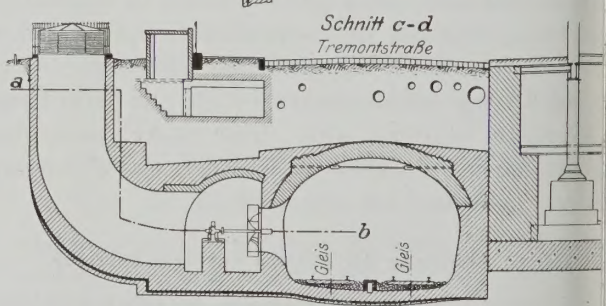


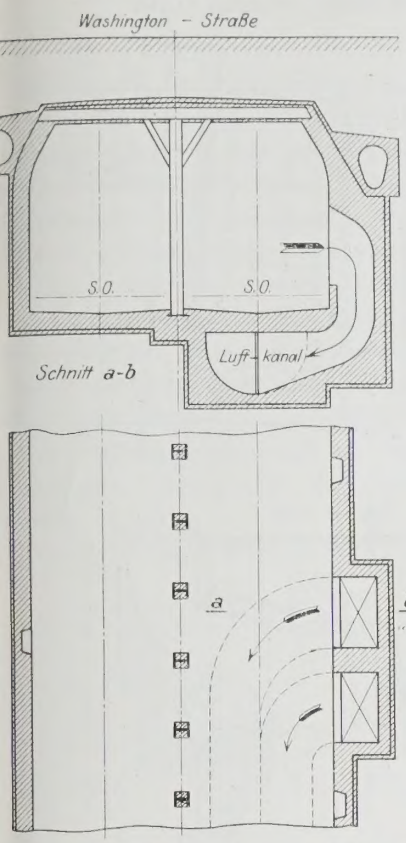
Abb. 7. Lüftkammer für den Tunnel unter der Tremontstraße in Bosto Maßstab 1 : 350.



zu weite, den Wagenschnitt gleichmäfsig umhüllende Ur linie des Tunnels, einseitige Ausweitungen und Gegenfa verursachen Wirbel, bei getrennten Tunneln für die richtungen, wie bei den Röhrenbahnen in London, störe aus Betriebrücksichten angeordneten Verbindungen zwi den Röhren, bei den neuen Neuyorker Untergrundbahn Neuyork hat man zwischen den Gleisen Trennwände einge die zwar die Baukosten erhöhen, aber bessere Lüftung erw lassen.

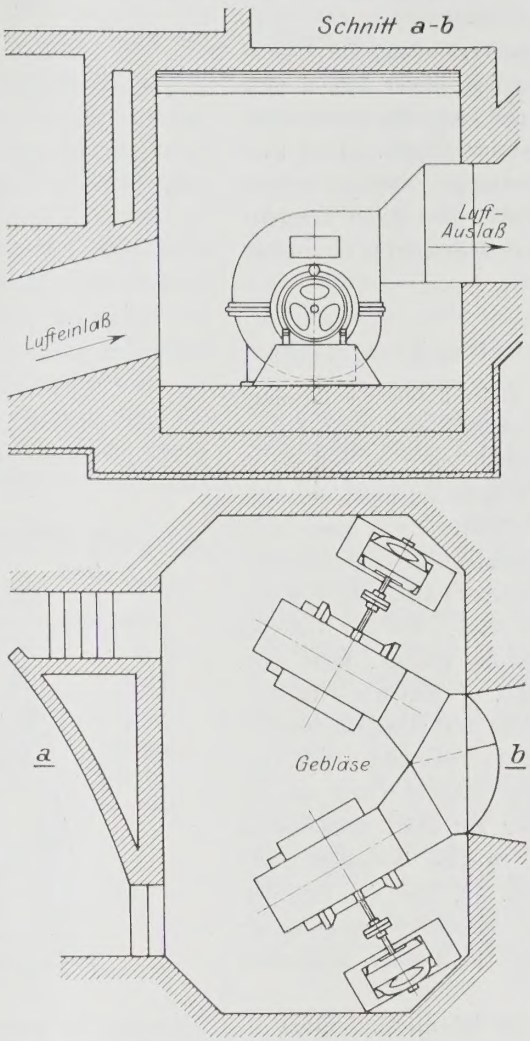
Lüftöffnungen in der Tunneldecke sollen dem Aus der Luft zwischen den Haltestellen nach Zahl, Gröfse

Abb. 8. Maßstab 1 : 190.



staltung tunlich geringen Widerstand gegen setzen, sie sollen möglichst in Tunneldecke liegen, sonst durch seit- ıe Schächte gebildet werden. Durch Abdeckung mit Rosten und durch un- ıstige Winde kann ein Teil der Öffnungen virksam werden. In Paris und Neuyork

Abb. 10. Lüftkammer. Maßstab 1 : 93.



diese wegen ungünstiger Verbindung mit winkeligen Zugängen grofse Reibung bedingen (Textabb. 2), durch besondere Schächte in den Haltestellen eingeleitet werden (Textabb. 3).

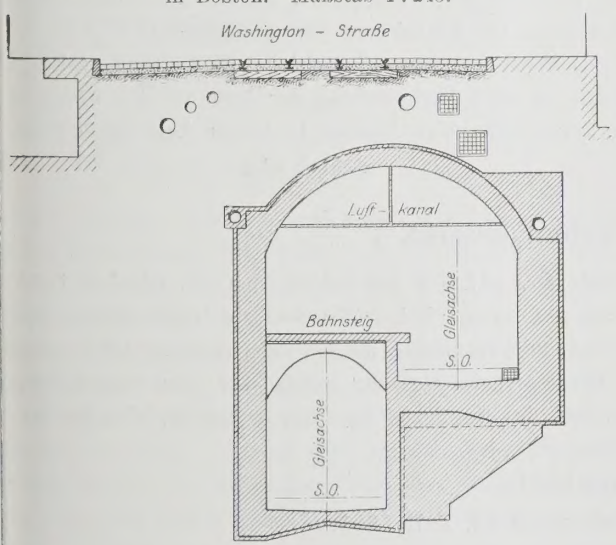
Man kann den Luftzutritt zwecks guter Durchlüftung der Haltestellen auf diese beschränken und die Lüftöffnungen der Tunnel mit leicht beweglichen Drehklappen versehen, die sich unter dem von den Zügen erzeugten Überdrucke öffnen, um die verbrauchte Luft austreten zu lassen.

Um schädlichen Luftzug zu verhüten, müssen die Treppen und Lüftöffnungen in den Haltestellen weit sein. Man hat an den Treppenhäuschen des «Subway» in Neuyork, die meist 1,7 × 2,3 m Öffnung haben, mittlere Luftgeschwindigkeiten von 7,4 m/sek beobachtet.

Der Durchbildung der Eingänge zu den Haltestellen kommt für die Lüftung grofse Bedeutung zu, die nicht immer voll gewürdigt wurde. Zweckentsprechend sind die Eingänge zu der Stadtstrecke und der Linie nach Wilmersdorf der Unterpflasterbahn in Berlin ausgebildet (Textabb. 1).

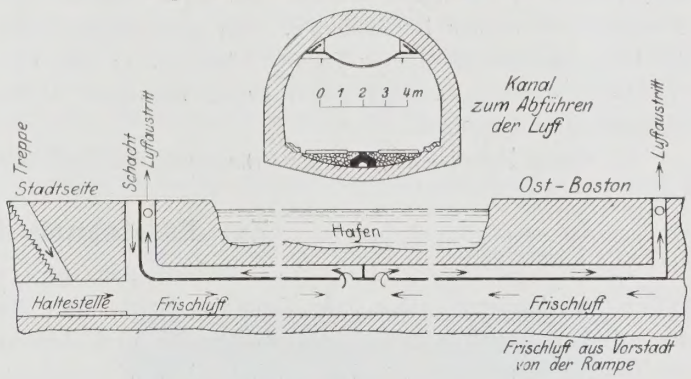
Vom Mittelbahnsteige führt ein kurzer, reichlich breiter Gang mit

bb. 9. Lüftanlagen des Tunnels unter der Washingtonstraße in Boston. Maßstab 1 : 245.



en anfänglich viel zu wenig Öffnungen vorgesehen, ihr hträglicher Einbau verursachte bedeutende Kosten. Da frische t besonders in den Haltestellen erwünscht ist, soll die von Zügen nachgesaugte Luft durch die Treppen, und wenn

Abb. 11. Lüftung des Ost-Boston-Tunnels Querschnitt und allgemeine Anordnung im Längsschnitte.



Sperre und Fahrkartenschalter zu einer meist breiten, weil für beide Richtungen des Verkehres dienenden Treppe in gerader Richtung; der Treppenschacht ist offen, durch Herausnehmen der Tunneldecke vor der Treppe kann er beliebig erweitert werden. Diese Art der Lüftung ist sehr wirksam und der bei der Untergrundbahn in Paris üblichen Anordnung der Zugänge zu den Haltestellen (Textabb. 2) vorzuziehen. Die bei den Unterpflasterbahnen in Berlin angeordneten Lüftschächte treten an Bedeutung hinter der Treppenlüftung zurück. Sie

dienen meist auch für den Einbau einer Nottreppe (Textabb. 4).

Da die Stadtbahn in Paris Aufsenbahnsteige hat, mufs über den Bahnsteigen eine Brücke zur Verbindung der beiden Abgangstreppen angeordnet werden. Von dieser kommt man erst in den Raum für die Sperre und für den Fahrkartenverkauf und über eine zweite Treppe zur Strafse. Dem Eintritt der Luft sind hier zu kleine Querschnitte und gebrochene Wege hinderlich. Recht günstig wirken die vielen Treppenöffnungen in Strafsenhöhe bei den Haltestellen der Neuyorker Untergrundbahn (Textabb. 5).

D. 2) Künstliche Lüftung.

Bei Unterpflasterbahnen genügt meist natürliche Lüftung. In den meist engen Strafsen der Geschäftviertel alter Städte stöfst aber die Anbringung grofser Lüftöffnungen auf Schwierigkeiten. In der schmalen Fahrbahn können sie nicht angelegt werden, und auch die Breite der Fufswege ist selten auskömmlich. Die Anbringung von Lüftöffnungen in sehr belebten Strafsen ist auch untunlich, weil die warme Luft ziemlich heftig ausströmt und als störend empfunden wird. Bei der Lüftung solcher Strecken leisten Gebläse wertvolle Dienste, man stellt sie in besondere Lüftkammern (Textabb. 6) seitlich der Tunnelwände. Die verbrauchte Luft wird aus dem Tunnel zwischen den Haltestellen abgesaugt und ins Freie gedrückt. Die Auslässe und die Einlässe für Frischluft können häufig nur in benachbarten Gärten oder Höfen oder auf nicht bahneigenen Grundstücken untergebracht werden, so dafs besondere Luftkanäle erforderlich werden (Textabb. 7), die die von den Gebläsen zu überwindende Reibung wesentlich vergröfsern; musterhafte Beispiele sind besonders in Boston anzutreffen (Textabb. 6 bis 12).

Bei den Tiefbahnen überwiegt die künstliche Lüftung in den folgenden Arten:

a) Absaugen der verbrauchten Luft in Tunnelmitte zwischen den Haltestellen, Einströmen frischer Luft durch Schächte oder Treppenlöcher in den Haltepunkten. Ein gutes Beispiel gibt die Lüftanlage des Ost-Boston-Tunnels (Textabb. 11 und 12).

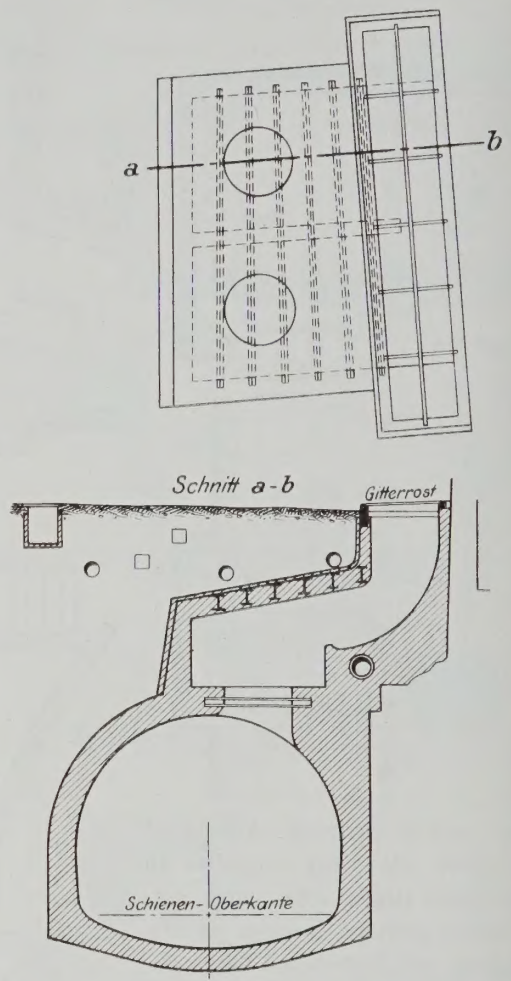
b) Frischluft wird tags durch Bläser besonders in die Haltestellen eingedrückt.

c) Wegen Unvollständigkeit der Erneuerung der Luft beim Absaugen an wenigen Stellen wird während der betriebfre Zeit durch Schliefsen aller Tunnel-Öffnungen und Durchzie eines Luftstromes von einem Tunnel-Ende zum andern grü liche Erneuerung herbeigeführt, so bei der Zentral-Lond Röhrenbahn vor Einführung der Ozonlüftung.

d) Wenn bei starkem Betriebe die Lüftung nach b) ni genügt, so wird Verbesserung der Luft an sich nötig, so den Röhrenbahnen in London in letzter Zeit durch Ozon.

(Schluß folgt.)

Abb. 12. Lüftkammer für den Ost-Boston-Tunnel in der Stadtstrecke. Maßstab 1 : 210.



Zur Entstehung der Verbundbremse.*)

Gemäfs einer Zuschrift des Herrn Generaldirektor Oppermann in Hannover geben wir Kenntnis davon, dafs die wesentlichen Grundlagen der »Verbundbremse« nach Ansicht des Genannten auch in dem ihm erteilten, jetzt abgelaufenen Patente Nr. 147 109 mit Schutz vom 30. Oktober 1902 halten sein sollen. Wir teilen dies zur Nachprüfung mit, da die etwaigen Verdienste um die Entwickelung der Bremse n in Vergessenheit geraten, indem wir uns vorbehalten, Wortlaut des fraglichen Patentes demnächst abzudrucken.

*) Organ 1917, S. 12.

Nikolaus Riggenbach.

Geboren am 21. Mai 1817, gestorben am 25. Juli 1899.

Bei der 100. Wiederkehr des Geburtstages Riggenbachs, des um die Erbauung von Bergbahnen hochverdienten Ingeniörs, sei zu seinem ehrenden Gedenken nochmals auf seine Verdienste hingewiesen, die wir bei früherer Gelegenheit*) gehend gewürdigt haben. —k

*) Organ 1899, S. 237.

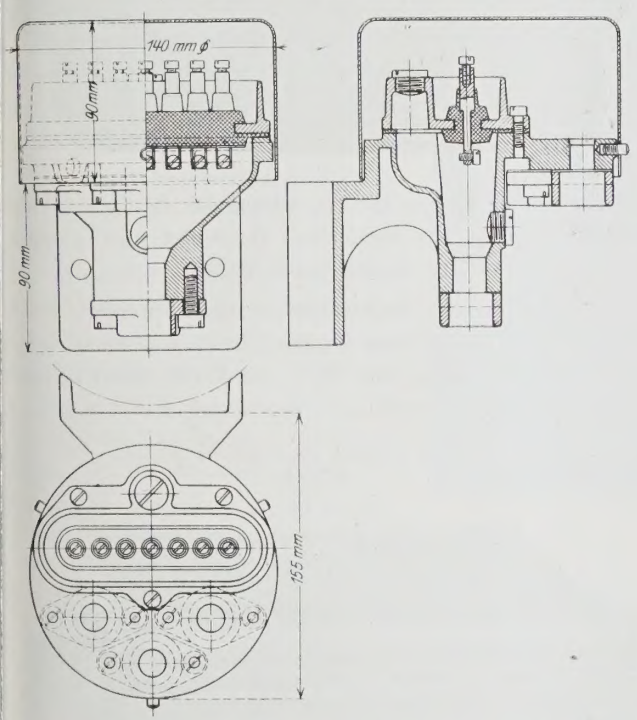
Kabel-Verteiler und -Endverschlüsse mit Öl.

K. Becker in Darmstadt.

Die Verteiler und Endverschlüsse mit Öl für Kabel werden wiegend für Leitungen der Zählwecker-, Fernsprech- und egraphen-Anlagen verwendet. Besonders zweckmäfsig haben n Endverschlüsse mit Öl zur Verbindung von Kabelenden, n Überführen freier Leitungen in Kabel und Verteiler mit bschlufs zur Verzweigung und Verteilung von Kabeladern Freien, in feuchten Räumen, Kabelkellern, Kabelbrunnen l in Tunneln erwiesen. Die Einrichtungen verbessern die omdichtheit der Leitungen und erleichtern deren Erhaltung. bieten auch wirtschaftliche Vorteile, besonders wenn sie belsäulen mit Endabdichtung entbehrlich machen. Bei Leitgen in trocknen Räumen und bei kurzen Zugmelde-, Läutel ähnlichen Leitungen ist der Ölabschlufs in der Regel ht nötig.

Textabb. 1 zeigt einen Kabelverteiler mit Ölabschlufs für

Abb. 1. Kabelverteiler.

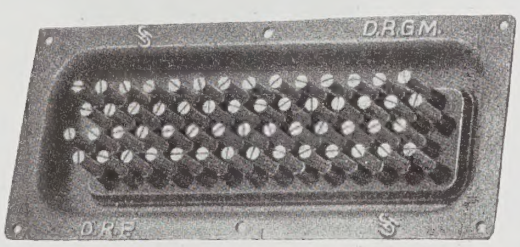


hlweckeranlagen der Siemens und Halske-Aktiengesellaft in Siemensstadt bei Berlin. Durch ihn kann ein Kabel t 5 bis 7 Adern eingeführt und mit 1 bis 3 Adern weiterführt werden. Der Kabelverteiler wird hier in der Regel einem neben dem Signalmaste aufgestellten Ständer in Reichhe befestigt. Zum Anschliefsen des Kabels wird der Deckel s Verteilers abgenommen und die Schrauben der Klemmenatte werden gelöst. Hierauf wird die Klemmenplatte entfernt d eine Schelle zur Befestigung über das nach dem Blockerke führende Kabel geschoben. Der Mantel des Kabels dann auf 20 cm Länge von seiner Bewehrung zu befreien, ese wird sternförmig gebogen, 20 cm unter dem Sterne vorufig abgebunden und bis zu dieser Stelle so zurückgebunden, fs der eigentliche Kabelverteiler über den freigelegten Mantel s Kabels geschoben werden kann. Hierauf wird letzterer 15 cm vom Kabelverteiler abgestreift, die einzelnen Adern werden passend geschnitten, blank gefeilt, am Ende zu einer Öse gebogen und an die auf der untern Seite der Klemmenplatte sitzenden Klemmen geschraubt. Nach Fertigstellung wird der Mantel des Kabels, soweit er sich in dem kegeligen Teile der Einführung befindet, stromdicht umwickelt. Das angeschlossene Kabel wird nebst Klemmenplatte nun so weit zurückgebogen, dafs die stromdicht umwickelte Stelle im Kegel festliegt und abdichtet. Die Klemmenplatte wird nach Zwischenlegen einer Dichtscheibe mit dem Kabelgehäuse verschraubt. Die passend geschnittene Bewehrung wird erneut zurückgebogen, unmittelbar hinter dem Sterne abgebunden, die äufsere Schicht der Umhüllung glatt aufgelegt und mit einer Lage Dichtband bis zur vorläufigen Abbindung umwickelt und der Stern durch die vor dem Anschliefsen des Kabels übergeschobene Schelle am Kabelverteiler befestigt. Dann wird die stromdichte Umhüllung des Endverschlusses für das Kabel und die Herstellung des Ölabschlusses bewirkt. Hierzu befindet sich an der trogförmig ausgebildeten Klemmenplatte eine Eingufsschraube, durch die der Endverschlufs nach Reinigung mit warmer Dichtmasse vergossen wird. Nach beendetem Einbauen wird der trogförmige Raum der Klemmenplatte etwa 3 mm hoch mit frostsicherm Öle gefüllt, so dafs die die Klemmen umgebenden Dichtröhren noch etwa 7 mm aus dem Öle ragen; alle Schaltungen können somit über Öl ausgeführt werden. Ein höherer Stand des Öles ist nicht nötig, weil nur die Füfse der Klemmen durch eine Ölschicht abzuschliefsen sind.

Zum Abschlusse des einzuführenden Kabels ist dessen Bewehrung auf 15 cm zu entfernen, sternförmig zu biegen und durch die vorher übergeschobene Schelle am Kabelverteiler festzulegen. Die passend geschnittenen Adern sind im Bogen so an die Klemmen zu schrauben, dafs sie sich nicht berühren. Wenn weniger als drei Adern des Kabels angeschlossen werden, sind die überzähligen Öffnungen des Endverschlusses mit Blechscheiben zu schliefsen. Nach beendetem Anschlusse der Kabel wird der Deckel des Verteilers mit Sicherheitschlofs und Bleisiegel verschlossen.

Textabb. 2 zeigt eine Klemmenplatte mit abgehobenem Deckel

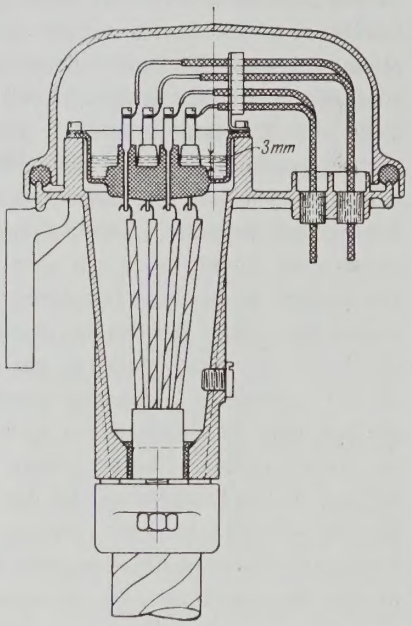
Abb. 2. Klemmenplatte mit abgehobenem Deckel für einen Endverschluß mit Öl für Kabelleitungen.



für einen Endverschlufs mit Öl für Kabelleitungen der Fernsprech-, Telegraphen- und Signal-Anlagen zum Einbauen in feuchte Räume. Sie besteht aus einem trogförmigen Metallteller, in dessen Boden in Dichtmittel gebettet und die Klemmen

öldicht eingepreſst sind. Der Ölstand beträgt 3 mm. Jede Klemme ist vom Öle so eingeschlossen, daſs eindringendes Wasser nach einer Rinne abfliefst und Nebenschlüsse durch Feuchtigkeit nicht entstehen können.

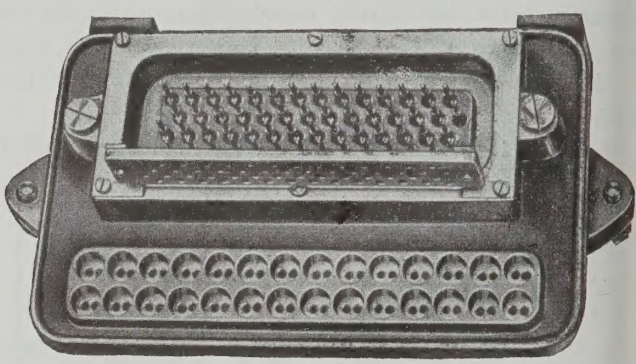
Abb. 3.



Textabb. 3 zeigt den Querschnitt eines Endverschlusses mit Öl für feuchte Räume. Zum Anschliefsen des Kabels wird die Klemmenplatte abgeschraubt, das Kabel durch die Einführöffnung so weit durchgezogen, daſs die einzelnen Adern an die betreffenden auf der untern Seite der Klemmenplatte sitzenden Stifte angelötet werden können, worauf das Kabel mit der angeschraubten Klemmenplatte in den Endverschluſs zurückgezogen wird. Beim Einbauen ist darauf zu achten, daſs der Bleimantel an der richtigen Stelle so weit mit Dichtband umwickelt ist, daſs dieses Band später einen Abschluſs gegen Durchdringen der Dichtmasse bildet und verhindert, daſs die Adern des Kabels beim Anschrauben der Klemmenplatte getaucht oder gezerrt werden. Die Bewehrung des Kabels wird sternförmig gebogen und durch die vorher über das Kabel geschobene Schelle am Endverschlusse festgelegt. Nachdem Klemmenplatte und Kabel zusammengebaut sind, wird aus dem Innern Endverschlusses jede Spur von Feuchtigkeit entfernt und hier der Endverschluſs mit Dichtmasse gefüllt. Die Verbindu der in Frage kommenden Fernsprech-, Telegraphen- und Sig Vorrichtungen mit den Klemmenstiften wird durch beklöpp Leitungen hergestellt, die durch Holzpfropfen mit zwei Löch und das in der Vorrichtung senkrecht angebrachte Zählbrettc geführt werden. Die Löcher zur Aufnahme der Holzpfrop können nach Durchführung der Kabeladern ausgegossen werd

Textabb. 4 zeigt die Aufsicht eines Endverschlusses z

Abb. 4. Aufsicht eines Endverschlusses zum Einführen eines Kabels mit 56 Adern.



Einführen eines Kabels mit 56 Adern, der in Kellern, Kab brunnen, Tunneln und dergleichen verwendet wird. Sein E bau geschieht in der beschriebenen Weise.

Um bei langen Kabelleitungen und besonders bei A zweigungen bei der Prüfung Messungen des Kabels in einfacl Weise ausführen zu können, ohne eine Muffe öffnen zu müss werden Prüfstellen eingebaut. Die beiden Kabel werden h

Abb. 5 und 6. Prüfstelle für Abzweigungen zum Anschlusse zweier Kabel mit 28 und eines mit 14 Adern.

Abb. 5.

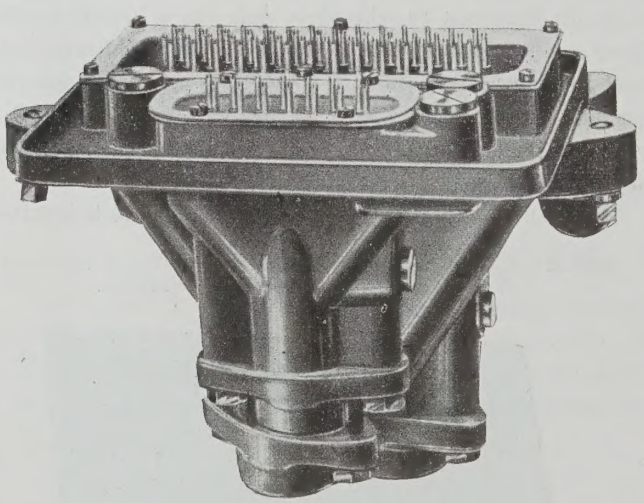
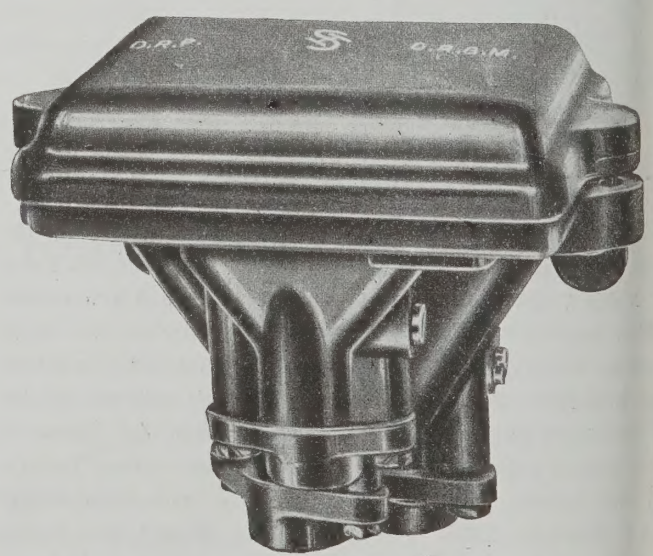


Abb. 6.



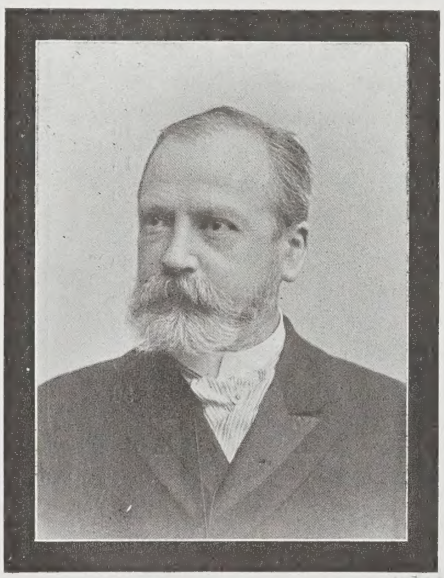
ähnlich, wie beschrieben, angeschlossen; nach beendetem Einbauen werden die entsprechenden Stromschluſsstücke durch kurze Stücke blanken Kupferdrahtes verbunden, so daſs diese Prüfstelle eine Verbindungmuffe ersetzt.

Textabb. 5 und 6 zeigen das Innere und Äuſsere ein Prüfstelle für Abzweigungen zum Anschlusse zweier Kabel n 28 und eines mit 14 Adern.

Nachruf.

Dr. med. h. c. Fritz Bergmann †.

Am 22. August ist unerwartet im 68. Lebensjahre Herr gsbuchhändler Stadtverordneter von Wiesbaden Dr. med. h. c. z Bergmann einem Herzschlage erlegen, während er einen Aufenthalt im Taunus Ruhe und Erholung suchte. Kreise des deutschen Buchhandels, besonders das »Organ«, ren an ihm einen in höchstem Mafse erfolgreichen Ver- und Mitarbeiter, der es verstand, als Inhaber der beiden ge C. W. Kreidel und J. F. Bergmann bei ge- ter Wahrnehmung der geschäftlichen Bedürfnisse seiner stets die Förderung der Wissenschaften in erster Linie ge zu behalten, die die wichtigsten Gebiete seiner Unter- ngen, die Chemie, Medizin und Technik, betreffen. Mit schneller Auffassung und ungewöhn- umfassendem Wissen ausgestattet, er so recht dem Urbilde des deutschen gers, der dem geschäftlichen Verkehre auch menschlich wertvolle Bezieh- abgewann, indem er durch ge- e und liebenswürdige Gestaltung des nges mit den Vertretern der Wissen- , deren Werke er der Öffentlichkeit glich machte, wesentlich zur Erreich- er hohen Ziele deutschen Veröffent- gswesens beitrug.



Nach glänzendem Abschlusse der Vor- g auf dem Gymnasium verbrachte mann seine besonders erfolgreichen hre im Kreise des Hauses Thiene- 's Hofbuchhandlung in Gotha, um als Angestellter in den bekannten ngen von W. Mauke Söhne in rg und E. A. Seemann in Leipzig u sein und bald als Gesellschafter s Verlagsgeschäft seines Pflegevaters, des Herrn C. W. iel in Wiesbaden, einzutreten. Im Jahre 1878 eröffnete en eigenen Verlag. Nach dem Tode des Inhabers*) von Kreidel's Verlag wurde er dessen Nachfolger in allen ehmungen des Verlages.

en Stamm des technischen Teiles seines Verlages bildet 46 das »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens«, it 1863 technische Zeitschrift des Vereines deutscher ahnverwaltungen, 1908 durch Vertrag in enge Bezieh- zu dem Vereine trat. Das Organ verband Bergmann kungvollster und freundschaftlicher Weise mit den Fach- ern Heusinger von Waldegg und Funk, wesent- ls dieser Beziehung ging seit 1896 auch die »Eisenbahn- k der Gegenwart« und die Verbindung mit den Namen , von Borries, Rimrott, Weifs, Courtin und dem Unterzeichneten hervor. In vergleichweise kurzer Zeit hat Bergmann den technischen Teil seines Verlages zu einer der wichtigsten Quellen der Wissenschaften des deutschen Eisenbahnwesens ausgestaltet.

Von nicht geringerer Bedeutung ist der Ausbau, den sein eigener Verlag auf den Gebieten der Medizin, besonders der Augenheilkunde, und der Chemie durch ihn erfahren hat; dieser Seite seiner schaffensfreudigen Arbeit, die durch die Verleihung der akademischen Würde eines Dr. med. h. c. seitens der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg öffentlich anerkannt und geehrt wurde, ist an anderer Stelle eingehend gedacht.

Die reiche Leistung in diesen Fachgebieten wurde ergänzt durch Veröffentlichungen allgemeinern Inhaltes, die aber ohne Ausnahme die ernste und gediegene Würde des Dienstes der Wissenschaft und Geistespflege wahren. Alles Seichte war Bergmann in jeder Beziehung wesensfremd, und er hat auch dafür gesorgt, dafs dieser hohe Sinn seinem Werke, auch da er nun davon ausruht, unter der Leitung seiner gleichgesinnten Lebensgefährtin, geborenen Keim, seines Teilhabers und Neffen W. Gecks und der langjährigen Mitarbeiter, der Herren H. Sadowsky und L. Kling, gewahrt bleibt.

Alle Arbeit aber hinderte Bergmann nicht an reger Teilnahme an der Verwaltung seines Wohnsitzes Wiesbaden, in die er als Stadtverordneter einzutreten berufen wurde, und an der sorgsamen Pflege der Beziehungen zu alten und jungen Freunden, die seinem Verkehre reiche Förderung, nicht immer nur auf geistigem Gebiete, und den Genufs des Empfindens warmen Wohlwollens verdanken. Die ungewöhnlich ausgedehnte Beteiligung auch ferner Stehender an der Erweisung der letzten Ehrung für den vortrefflichen Mann legte öffentlich Zeugnis für die allgemeinste Wertschätzung des Heimgegangenen ab.

Er war ein sittenreiner, warm empfindender Mensch, gegen sich selbst strenger, unermüdlicher Arbeiter und ein treuer Freund, dessen Besitz wohl manchem die innere Bedeutung der Glücklichpreisung des Dichters greifbar klar gemacht hat für den,

dem der grofse Wurf gelungen
eines Freundes Freund zu sein!

Mit tiefer Trauer und freundlicher Erinnerung gedenken wir seiner, für den dieses Empfinden aller, die ihn kannten, der schönste Denkstein sein wird.

Dr.-Ing. G. Barkhausen.

*) Organ 1890, vor Seite 205.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Die technische Zeitschrift »Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen«, das Blatt des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure, bestand am 1. Juli 1917 seit 40 Jahren. 1877 von dem verstorbenen Königlichen Geheimen Kommissionsrate F. C. Glaser begründet, wurden »Glasers Annalen« während einer langen Reihe von Jahren von dem Königlichen L. Glaser erfolgreich weitergeführt und sind nach Tode in die Hände seines Sohnes, des Dr.-Ing. L. C. G des jetzigen Herausgebers, übergegangen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Betrieblängen der Bahnen, besonders für elektrischen Betrieb.

(Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 25, 16. Dezember, S. 285.)

Professor Dr. W. Kummer, Zürich, hat Werte für Betrieblängen von Bahnen aufgestellt, die den Vergleich des wirtschaftlichen Wertes verschiedener Linien mit verschiedenen mafsgebenden Neigungen auch dann ermöglichen, wenn Dampf- und elektrischer Betrieb in Frage kommen. Ist Q^t das Gewicht des Wagenzuges, Q_h^t das in der Wagerechten, Q_s^t das in der Neigung, M^t das Gewicht der Lokomotive, bei Dampfbahnen mit Tender, bei Triebwagen das Gewicht der elektrischen Ausrüstung zuzüglich der Verstärkung des Untergestelles, L^{km} die wirkliche Länge in bestimmter Neigung, L_v^{km} die Betrieblänge, so ist

$$L_v = a\,(Q_h : Q_s)\,L = a\,L \text{ mit } a = Q_h : Q_s.$$

Mifst $f^{kg/t}$ die Reibung zwischen Triebrad und Schiene gemäfs der Reibungzahl μ, so ist $f = 1000 \cdot \mu$, ist ferner M_d das Dienstgewicht der Lokomotive, bei Dampfbetrieb mit Tender, M_r das Reibunggewicht der Lokomotive, w_s der Laufwiderstand in kg/t und die Neigung $\pm$ s $^0/_{00}$, so ist die allgemeine Gleichung für das Reibunggewicht der Lokomotive:

$$(M_d + Q) \cdot (w_s + s) = f \cdot M_r.$$

Wird $M_d : M_r = d$ gesetzt, so ist auf der Steigung + s $Q_s = M_r\left(\frac{f}{w_s + s} - d\right)$, auf der Wagerechten für $s = 0$ $Q_h = M_r\left(\frac{f}{w_h} - d\right)$, also

$$a = \frac{Q_h}{Q_s} = \frac{\left(\frac{f}{d \cdot w_h} - 1\right) \cdot (w_s + s)}{\frac{f}{d} - (w_s + s)}.$$

Wird $w^{kg/t} = 1{,}2 + 0{,}02 \cdot V^{km/st} + 0{,}0005 \cdot (V^{km/st})^2$, $f = 154$ und $d = 1{,}25$ für elektrischen, $f = 143$ und $d = 1{,}75$ für Dampf-Betrieb gesetzt, wobei der etwaige Einfluss der Neigung auf d vernachlässigt ist, so ergeben sich für Güterzugbetrieb auf regelspurigen Bahnen die in Zusammenstellung I angegebenen Werte für a.

Kummer hat auch einen Festwert eingeführt, der den Einfluss verschiedener Kosten der Arbeit am Radumfange auf die Betrieblänge berücksichtigt. Ist T^t das sehr grofs angenommene ganze durch Lokomotiven zu fördernde Gewicht, sind dabei x_h Züge auf der Wagerechten, x_s Züge auf der Neigung zu fahren, so dafs $T = x_h \cdot Q_h = x_s \cdot Q_s$, ferner die Kosten für 1000 kgm am Radumfange auf der Neigung E_1, auf der Wagerechten E'_1, so ergeben sich mit Rücksicht darauf, dafs durch $w_h^{kg/t}$ und $(w_s + s)^{kg/t}$ zugleich die Arbeiten auf

Zusammenstellung I.

s	V	a für	
		Dampf-	elektrisc
$^0/_{00}$	km/st	Betrieb	
0	45	1	1
3	45	2,042	2,014
5	45	2,784	2,72
10	44,8	4,823	4,592
15	40,3	7,042	6,524
20	37,5	9,693	8,696
25	35	12,791	11,108
30	33,5	16,632	13,792
35	31,9	21,259	16,793
40	30,4	27,065	20,165
45	29	34,511	23,981
50	27,8	44,524	28,334

der Wagerechten und auf der Neigung in 1000 kgm/tk gedrückt werden, für die Arbeitkosten K_h auf der Wage K_s auf der Neigung die Ausdrücke:

$$K_h = w_h \cdot (M_d + Q_h) \cdot x_h \cdot L'_v \cdot E'_1,$$
$$K_s = (w_s + s) \cdot (M_d + Q_s) \cdot x_s \cdot L \cdot E_1,$$

da auch M_d, bei Dampfbetrieb einschliefslich Tender, zu ist; für die Wagerechte ist die neue Betrieblänge L'_v geführt. Von der Unbeständigkeit der Wirkungsgra Lokomotiven wird abgesehen. Die Kosten der Arbeit Einheit des Nutzgewichtes T^t sind:

$$\frac{K_h}{T} = w_h \cdot \frac{M_d + Q_h}{Q_h} \cdot L'_v \cdot E'_1,$$
$$\frac{K_s}{T} = (w_s + s) \cdot \frac{M_d + Q_s}{Q_s} \cdot L \cdot E_1,$$

deren Gleichsetzung in

$$w_h \cdot \frac{M_d + Q_h}{Q_h} \cdot L'_v \cdot E'_1 = (w_s + s) \cdot \frac{M_d + Q_s}{Q_s} \cdot L$$

eine Gleichung zur Bestimmung des Begriffes der länge L'_v liefert. Nach der obigen allgemeinen Gleich das Reibunggewicht der Lokomotive geht diese in

$$f \cdot M_r \cdot \frac{L'_v}{Q_h} \cdot E'_1 = f \cdot M_r \cdot \frac{L}{Q_s} \cdot E_1$$

über, also wird

$$L'_v = \frac{Q_h}{Q_s} \cdot \frac{E_1}{E'_1} \cdot L = \varepsilon \cdot L, \text{ worin das Verhältnis}$$

$$\varepsilon = a \cdot \frac{E_1}{E'_1} \text{ ist.}$$

Wenn Dampf- oder elektrischer Betrieb in sich verglichen
n sollen, wird man im Allgemeinen auf der Wagerechten
uf der Neigung mit gleichen Kosten der Arbeit am Rad-
ge rechnen dürfen. Auch bei Vorentwürfen, in denen
f- und elektrischer Betrieb verglichen werden, wird das
unächst zulässig sein. Für $E_l = E'_l$ ist $\varepsilon = a$, $L'_v = a \cdot L_v$,
L_v, das heifst das Gewichts-Verhältnis a ist zugleich
erhältnis der Kosten der Arbeit bezogen auf 1 t Nutz-
ht. Der Wert a dient dann auch für die Untersuchung
osten der Arbeit für die Zugförderung. Beim Vergleiche
)ampf- und elektrischem Betriebe sind aber verschiedene
itkosten E_l und E'_l in Anrechnung zu bringen; dann
as Verhältnis ε der Kosten der Arbeit.

Auch der Vergleich elektrischer Bahnen mit verschiedenen
n E_l und E'_l unter einander kommt vor, besonders bei
gewinn von Arbeit auf gewissen Linien.

Dr. C. Mutzner hat 1914 in einer Schrift über die
blängen der Eisenbahnen Werte a aufgestellt *), von denen
mer die für elektrischen Betrieb übernommen hat.
zner setzt auch bei Dampflokomotiven d = 1,25, indem
n Tender als Bestandteil des Anhängegewichtes betrachtet,
erhält somit wesentlich kleinere Werte a für Dampf-
b auf steileren Neigungen, so dafs der elektrische Betrieb
olchen Neigungen in weniger gerechtem, ungünstigerm
e erscheint. Die Festwerte von Mutzner sind daher
für den Vergleich von Dampf- und elektrischem Betriebe,
rn von Dampf- oder elektrischen Bahnen unter sich ge-
t. Sie gestatten den Vergleich beider Arten des Betriebes
deshalb nicht, weil für diese die zu Grunde gelegten
windigkeiten auf verschiedenen Neigungen verschieden
tuft sind. Für Güterzugbetrieb auf regelspurigen Bahnen
en sich nach Mutzner die in Zusammenstellung II mit-
ten Werte für a.

Nach Mutzner ist das Verhältnis a auch unmittelbar
as der Förderkosten zu gebrauchen, da zur Beförderung
sehr grofsen Nutzgewichtes auf der Neigung eine a mal
re Zugzahl angenommen werden müsse, als in der Wage-
en; das Verhältnis a sei daher auch als Verhältnis der

*) Organ 1914, S. 326; 1916, S. 403.

Zusammenstellung II.
Werte a nach Mutzner.

s	Dampf-Betrieb		Elektrischer Betrieb	
‰	V km/st	a	V km/st	a
0	45	1	45	1
3	45	2,018	45	2,014
5	45	2,729	45	2,72
10	33,8	4,367	44,8	4,592
15	29,2	6,333	40,3	6,524
20	25,6	8,536	37,5	8,696
25	22	11,012	35	11,108
30	20	13,772	33,5	13,792
35	20	16,966	31,9	16,793
40	20	20,601	30,4	20,165
45	20	24,774	29	23,981
50	20	29.615	27,8	28,334

Förderkosten für 1 tkm Nutzlast zu bezeichnen. Soweit die Förderkosten aus denen der Arbeit, das heifst aus den Kosten aller für die Zugförderung aufgewendeten PSst am Radumfange, bestehen, ist nach Obigem das Verhältnis a für die Vergleichung der Kosten in der Neigung und in der Wagerechten zu gebrauchen; jedoch beziehen sich dann diese Kosten nicht auf 1 tkm, sondern auf 1 t. Für 1 tkm sind die Kosten der Arbeit auf der Neigung und auf der Wagerechten schon durch das Verhältnis $(w_s + s) : w_h$ gegeben, weil die Gröfsen $w_s + s$ und w_h in kg/t und in 1000 kgm/tkm durch dieselben Zahlen ausgedrückt werden. Da jedoch alle auf 1 tkm bezogenen Gröfsen nicht geeignet sind, um im Zusammenhange mit Betriebläugen auf gleichem Fufse zu vergleichen, so mufs auch das Arbeitverhältnis $(w_s + s) : w_h$ in dieser Hinsicht abgelehnt werden. Der Vergleich der Kosten der Arbeit auf der Neigung und auf der Wagerechten mufs sich auf das beförderte Gewicht beziehen, da ja die durch Betriebläugen zu vergleichenden Wege demselben örtlichen Ziele gelten und somit der Vergleich nicht auf die zufällige Wegelänge bezogen werden darf. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

ung auf der Strecke Olten—Tecknau der untern Hauensteinlinie.
rei, Schweizerische Bauzeitung 1917 I, Bd. 69, Heft 8, 24. Februar, S. 81. Mit Abbildungen).

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 34.

Die 9,803 km lange Strecke von Olten—Tannwald bis
nau der untern Hauensteinlinie *) verlangte für die Züge
r Richtungen Teilung in zwei Blockstrecken, die Fahr-
n ergaben die günstigste Stelle der Teilung 6 km von
1, die in dem 8134 m langen untern Hauensteintunnel
3 m vom Süd-, 4436 m vom Nord-Munde liegt (Abb. 1 und
af. 34). Statt das Blockwerk in dem mit Dampf be-
enen Tunnel aufzustellen, der sich beim Halten eines
s vor der Blockstelle mit Rauch füllt, erhielt es seinen
für beide Richtungen in der Signalstelle Olten—Tann-
bei der Abzweigung der Linie nach Aarau von denen nach

*) Organ 1908, S. 23; 1912, S. 121 und 358; 1915, S. 178.

Basel, wo sich auch das Blockwerk der einen Blockendstelle befindet. Die Blocksignale und das Ein- und Durchfahr Signal der Haltestelle Tecknau an deren nach Olten weisendem Ende sind elektrische Lichtsignale mit je zwei wasserdicht eingeschlossenen Glühlampen von je 16 oder 25 Kerzen, die in zwei Gruppen über einander hinter Gläsern von verschiedenen Farben angeordnet sind. Durch Aufleuchten bald der einen, bald der andern Gruppe entstehen die Signale. Die Gruppen werden durch Stromschalter aus- und eingeschaltet, die von dem Blockwerke der Blockstelle und dem der Blockendstelle Tecknau abhängen. Stromspeicher in Olten und Tecknau liefern den Strom, der durch Erdkabel an Verteilschienen unter die Lichter geführt ist, von wo er über biegsame Anschlüsse mit Steckdosen zu den einzelnen Lichtern geführt wird. Das Einfahrsignal mit Vor- und Durchfahr-Signal in Tecknau wird in

der Regel vom Wechselstrome des Ortnetzes in Tecknau gespeist; der Strom des Stromspeichers auf der Haltestelle Tecknau schaltet sich selbsttätig ein, sobald der Wechselstrom ausbleibt. Die Vorsignale im Tunnel bestehen aus je drei Lichtern in 5 m Teilung. Da die Ortsignale unter Umständen nur auf kurze Entfernung gesehen werden können, ist solches Vorsignal beiden Blocksignalen dreimal, dem Einfahrsignale in Tecknau zweimal vorgesetzt.

In der Signalstelle in Tannwald bei Olten sind elektrische Rückmelder aufgestellt, die dem Signalwärter die Stellung der Blocksignale im Tunnel anzeigen, ebensolche in der Haltestelle Tecknau für deren im Tunnel befindliche Signale. Besondere Rückmelder bestehen für beide Vorsignalgruppen der beiden Blocksignale, für diese selbst, für die Vorsignalgruppe des Einfahrsignales, für dessen Stellung auf gerade und abgelenkte Fahrt und für das Durchfahrsignal, im Ganzen acht. Wenn in einem Signale eine, mehrere oder alle Lampen löschen oder der Strom unterbrochen wird, zeigt die Scheibe des Rückmelders grün-weifs oder rot-grün, und eine Lärmglocke ertönt.

Die Freigabe der Ausfahrsignale in Olten-Tannwald und Tecknau für die Richtung nach dem Tunnel wird durch den Achsenzähler von Zaugg geregelt. Dieser meldet dem Signalwärter in Olten-Tannwald den Zugschlufs dadurch, dafs er am Anfange und Ende der Blockstrecke die Achsen des durchfahrenden Zuges selbsttätig zählt. Stimmt die Zahl der aus einer Strecke ausfahrenden Achsen mit der der eingefahrenen überein, so sind keine Wagen zurückgeblieben. Der Zähler löst dann selbsttätig eine Blocksperre aus, so dafs ein weiterer Zug nachgelassen werden kann. Für das Zählen der Achsen ist ein elektrischer Stromschliefser gewählt, bei dem der Stromschlufs durch Berührung des Rades mit der Fahrschiene selbst hergestellt wird. Bei rund 1,3 m kleinstem Achsstande und 100 km st Höchstgeschwindigkeit hat die Einheit einer Zählung 0,046 sk Dauer für das Auslösen des Ankers und das Betätigen des Zählwerkes. Um diese Zeitdauer zu erhalten, mufs jedes Rad auf 65 cm Länge Stromschlufs herstellen. Dieses kurze Stück Schiene wird stromdicht getrennt und fest gelagert, indem es mit den Enden der anschliefsenden Schienen in eine mit stromdichter Einlage aus getränktem Papiere ausgefutterte Stahlgufslasche (Abb. 3 und 4, Taf. 34) mit kräftigem Schienenunterzuge eingebettet ist. Die Stahlgufslasche hat allein ungefähr die Festigkeit der Schiene.

Der Achsenzähler besteht aus zwei gleichachsigen gezahnten Schalträdern, die durch je eine von einem Elektromagneten betätigte Schaltklinke in gleichem Sinne gedreht werden. Der eine Magnet ist mit dem stromdicht getrennten Schienenstücke am Anfange, der andere mit dem am Ende der Blockstrecke verbunden. Die Achse des einen Schaltrades ist hohl und über die des andern geschoben; beide Achsen sind nach vorn verlängert und bewegen weifse und rote Zeiger; in Grundstellung überdeckt der weifse den roten. Beim Befahren der getrennten Schiene am Anfange der Blockstrecke bewegt sich der mit dieser verbundene Zeiger rechtsläufig im Verhältnisse der Anzahl der Achsen, beim Befahren des Endstückes rückt der zweite Zeiger nach, und wenn gleich viele Achsen ein- und ausfahren, so überdecken sich die Zeiger wieder; die Zahl der Achsen wird also durch den Weg der Zeiger ausgedr
Durch die Verschiebung der Zeiger gegen einander und
wieder folgende Gleichstellung werden weiter Stromschli
gesteuert, die den Stromkreis einer Blocksperre schliefsen
öffnen. Die Auslösung der Blocksperre (Abb. 5, Taf. 34
fordert einmaliges Schliefsen und Öffnen des Stromkreises.
Anker des Elektromagneten der Sperre hat einen Doppelh
und ist mit der Sperrvorrichtung so gekuppelt, dafs die S
erst aufgehoben wird, nachdem der Anker angezogen
wieder abgefallen ist. Der Elektromagnet ist erregt und
Anker angezogen, wenn sich die Zeiger des Achsenzählers
decken, der Anker fällt ab, wenn die Zeiger über eina
stehen. Um die Sperre auszulösen, müssen die Zeiger
Achsenzählers somit ihre deckende Grundstellung verl
und wieder in sie zurückkehren. Der Zähler hat zwei
Bleiverschlufs versehene Hülfstasten, mit denen die Zeige
Störung von Hand gleich gestellt werden können. Der S
für die Betätigung der Magnetanker beträgt rund 0,25
der Widerstand der Spule 10 Ohm.

Bei Güterzügen traten Unterschiede in der Zählung
eine bis zwei Achsen auf, weil beim Bremsen platt geschl
Reifen bei bestimmter Fahrgeschwindigkeit durch Hüpfen
Stromschlüsse auf der stromdicht getrennten Schiene erzeu
Dieser Mangel wurde durch neben diese Schiene gesch
federnde Vorrichtungen gehoben.

Der Achsenzähler hat einen weitern Stromschliefser,
bei Gleichstellung der Zeiger beim Befahren eines 550 m l
dem Blocksignale angeordneten Schienen-Stromschliefsers
Stromkreis einer zweiten Blocksperre schliefst. Wenn
Blocktaste, mit der das Ausfahrsignal frei gegeben wird,
nur einer Sperre abhinge, könnte vorzeitige Freigabe erfo
wenn der erste Zeiger zu wenig, der zweite richtig zählt
dadurch vorübergehend Gleichstellung herbeiführt. In d
Falle hält die zweite Sperre die Blocktaste fest, weil sic
Zeiger zu der Zeit, wenn der Zug auf dem Schienen-S
schliefser ankommt, nicht decken und der Stromkreis der zw
Blocksperre offen ist. Die Blockstrecke kann also nur fre
geben werden, wenn sich die Zeiger decken, nachdem de
die Strecke verlassen hat; decken sie sich nicht, so sol
Blockendstelle die Zugschlufs-Meldung der andern abwarte
vor der Bleiverschlufs für das Richtigstellen der Zeiger
nommen und die Strecke frei gegeben wird.

Die Leitungen zu den stromdicht getrennten Schiene
Schienen-Stromschliefsern sind über Signal-Hebel oder -Sc
geführt, so dafs Kleinwagen auf der Strecke keinen S
schlufs herbeiführen.

Für die Züge Tecknau – Olten schliefst die Halte
Tecknau mit Ziehen des Hebels des Signales C den Stron
für das Zählen am Anfange der Blockstrecke. Da der Z
in Olten aufgestellt ist, erführe der Beamte in Tecknau
ob er den Hebel nicht vor Beendigung des Zählens zu
legte. Ein eingeschalteter Stütz-Magnetschalter hält für
Fall den Stromkreis so lange geschlossen, bis der Zug
um mehr, als gröfste Zuglänge hinter dem Signale C
ordneten Schienen-Stromschliefser erreicht, worauf der
Magnetschalter die Leitung zum Achsenzähler wieder unterb

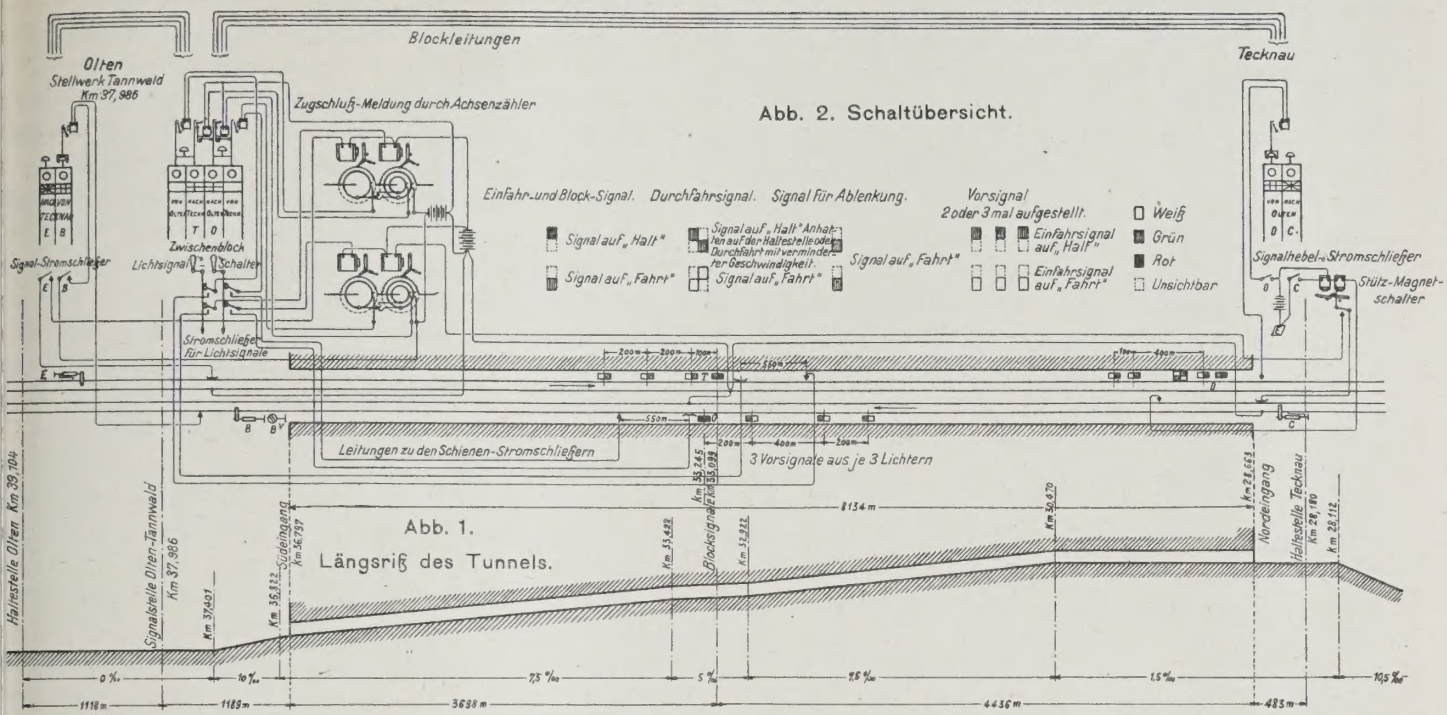


Abb. 1 bis 5. Blockung auf der Strecke Olten-Tecknau der untern Hauensteinlinie.

Abb. 3. Ansicht.

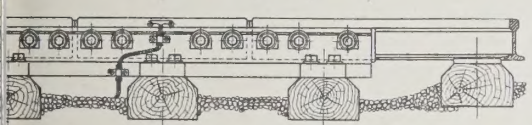


Abb. 4. Querschnitt.

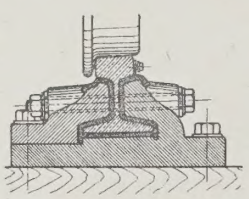


Abb. 3 und 4. Stromdicht getrenntes Schienenstück mit Stahlgußlasche.

Abb. 5. Blocksperre.

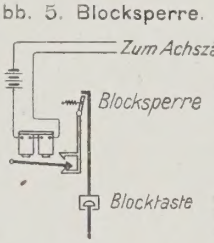
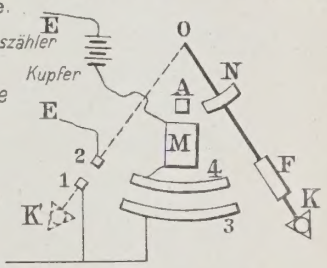


Abb. 6. Elektrische Sperre.



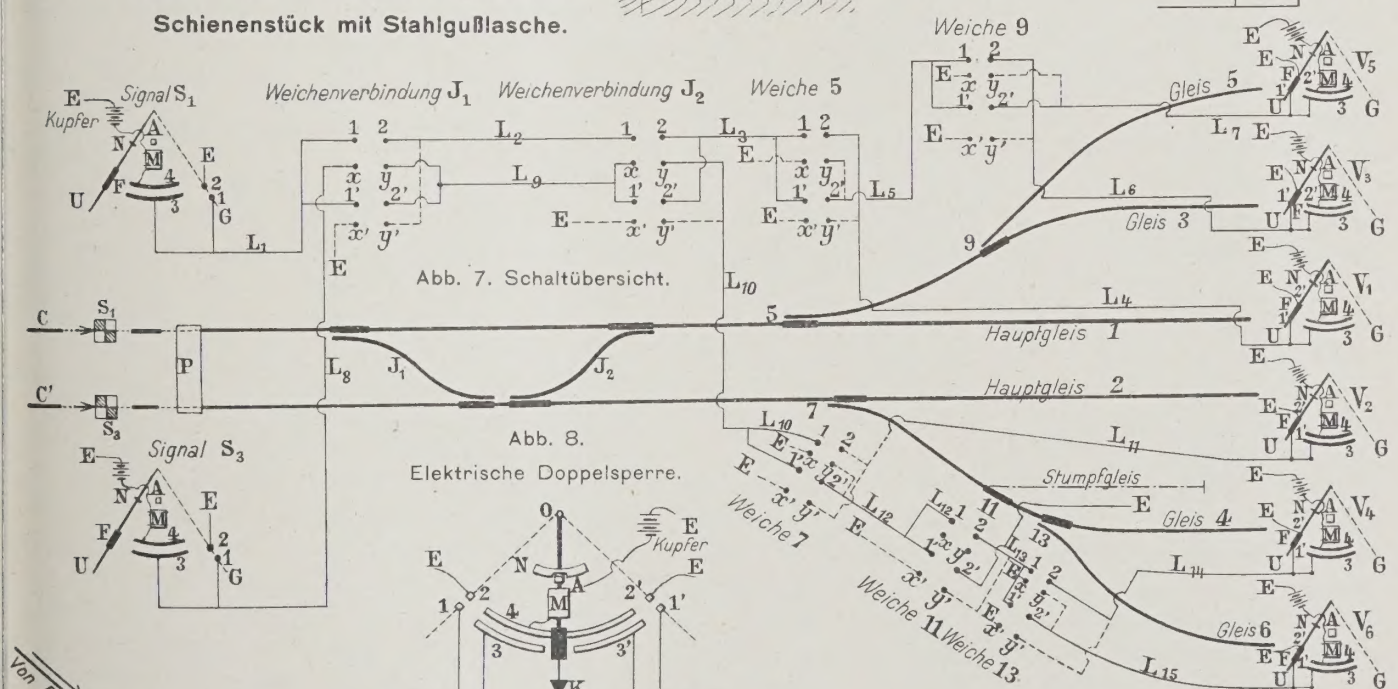


Abb. 6 bis 8. Bahnhofblockung nach Forestier.

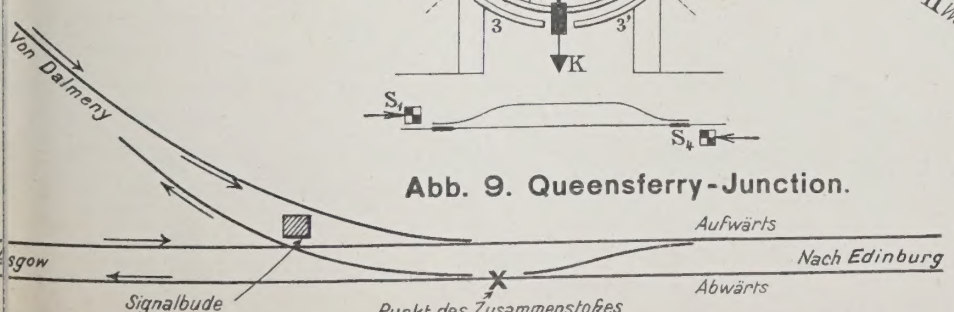


Abb. 9. Queensferry-Junction.

st. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Neben dem Blockwerke der Blockstelle sind zwei Aus-
alter aufgestellt, mit denen die Blockstelle bei Störung für
eine oder andere Fahrrichtung ausgeschaltet werden kann,
rauf sich die Vorgänge bei der Blockbedienung zwischen der
nalstelle Olten-Tannwald und Tecknau unmittelbar abwickeln.

Die Signalstelle Olten-Tannwald hängt von dem Frei-
ewerke auf dem Hauptbahnhofe, von dem aus die Ein- und
s-Fahrten befohlen werden, so ab, dafs ein zweiter Zug von
cknau in den Hauptbahnhof einfahren kann, wenn der erste
gefahren ist, und dafs ein zweiter Zug nach Tecknau aus-
ren kann, wenn der erste bei der Signalstelle Olten-Tann-
d vorbeigefahren und auf einem um Zuglänge hinter der
dweiche angeordneten Schienen-Stromschliefser angekommen

Von dieser Möglichkeit wird indes kein Gebrauch ge-
cht, vielmehr ein zur Ausfahrt aus dem Hauptbahnhofe be-
mmter Zug auf diesem so lange zurückbehalten, bis der vor-
gefahrene am Blocksignale im Tunnel vorbei gefahren ist.
durch wird einerseits vermieden, dafs ein aus dem Haupt-
mhofe ausgefahrener Zug vor der Signalstelle Olten-Tann-
d halten mufs, anderseits der Hauptzweck erreicht, dafs das
cksignal im Tunnel dem bergan fahrenden Zuge in der
gel »Fahrt« zeigt, weil durch die 1118 m lange Strecke
n Hauptbahnhofe bis zur Signalstelle Tannwald die erste
ckstrecke über 1 km länger wird, als die zweite.

Im Tunnel sind Fernsprecher und elektrische Läutewerke
Nischen in 1 km Teilung aufgestellt, die Fernsprechverkehr
schen den Kammern und den Haltestellen Olten und Teck-
, Empfang und Abgabe von Läutesignalen ermöglichen.
ktrische Lampen sind in 1 km Teilung abwechselnd an den
derlagern angebracht.

Die Leitungen aller elektrischen Einrichtungen der Strecke
n Hauptbahnhofe Olten nach Tecknau sind unterirdisch ge-
rt; die ganze Länge der Kabel beträgt 51,5 km, davon
ren 35,5 km Schwachstrom, 16 km Starkstrom. B—s.

Bahnhofblockung nach Forestier.

(Coupan, Génie civil 1917 I, Bd. 70, Heft 9, 3. März, S. 141, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel 34.

Die von J. Forestier vorgeschlagene Bahnhofblockung
wendet die auf den französischen Staatsbahnen benutzte
ktrische Sperre. Diese besteht aus einer an eine Welle O
b. 6, Taf. 34) angelenkten Kurbel K, die unter gewissen
lingungen aus der Grundstellung OK in die Stellung OK'
racht werden kann. In dem Winkel KOK' sind ein Elektro-
gnet M und zwei gleichmittige, stromdicht getrennte An-
läge 3 und 4 angebracht. Der Elektromagnet M ist einer-
s mit dem Kupferpole eines Stromspeichers, anderseits mit
n Anschlage 4 verbunden. Auf der Kurbel K ist ein
nmer N befestigt, dessen Kopf bei der Bewegung der Kurbel
h der Stellung OK' hin gegen die Seitenfläche des Ankers A
es Elektromagneten M stöfst, wenn dieser nicht erregt und
Anker durch Feder oder Gegengewicht in der Lage A
gehalten wird. Damit die Kurbel ihre Bewegung nach
Stellung OK' fortsetzen kann, mufs der Elektromagnet
gt und der Anker angezogen werden. Der Anschlag 3
über die von der Sperre abhängenden Vorrichtungen und
die Erde mit dem Zinkpole des Stromspeichers verbunden. Ein auf die Kurbel K gekeilter Stromschliefser F berührt die Anschläge 3 und 4, sobald sich die Kurbel aus der Stellung OK zu entfernen begonnen hat und sich der Hammer N dem Anker A nähert. Bei Verwendung der Sperre als Blocksatz wird der Stromkreis immer geschlossen, wenn der Stromschliefser F die Anschläge 3 und 4 berührt; der Elektromagnet M wird dann erregt, der Anker A sinkt, so dafs der Hammer N durchgehen und die Kurbel ihre Bewegung nach der umgelegten Stellung OK' fortsetzen kann. Bevor sie diese erreicht, verläfst der Stromschliefser F die Durchgangsanschläge 3 und 4, so dafs der Elektromagnet M stromlos und der Anker A durch seine Feder auf den Weg des Hammers N gehoben wird. Gelangt die Kurbel in die Stellung OK', so verbindet sie durch den Stromschliefser F die stromdicht getrennten Freigabeanschläge 1 und 2. Anschlag 1 ist mit dem Kupferpole, Anschlag 2 über die Erde mit dem Zinkpole des Stromspeichers der von der Sperre abhängenden Vorrichtungen verbunden, so dafs der Stromkreis dieses Stromspeichers geschlossen wird, wodurch diese Vorrichtungen entriegelt werden. Wenn man die Kurbel in die Grundstellung zurück bringen will, berührt der Stromschliefser F kurz nach Beginn der Bewegung die Durchgangsanschläge 3 und 4; aber wenn der Elektromagnet M nicht erregt wird, bleibt der Anker A gehoben und hindert den Durchgang des Hammers N. Nur wenn die von der Sperre abhängenden Vorrichtungen in der Grundstellung geblieben oder in diese zurück gebracht sind, schliefsen ihre Schalter den Stromkreis des Stromspeichers der Sperre, so dafs der Elektromagnet erregt und der Anker A angezogen wird. Die Kurbel kann dann in die Stellung OK zurück gebracht werden; wenn sie diese erreicht, hat der Stromschliefser F die Anschläge 3 und 4 verlassen und die Erregung des Elektromagneten M aufgehoben. Die Unterbrechung der Berührung des Stromschliefsers F mit den Anschlägen 3 und 4 in den Endstellungen der Kurbel geschieht der Stromersparnis wegen.

Die elektrische Sperre kann auch als Verschlufsvorrichtung eines Signales oder einer Weiche verwendet werden; je nach den Umständen wird man andere Anschlagpaare 1, 2 auf der Stellung OK oder OK' und andere, diese Anschläge verbindende Stromschliefser auf der Kurbel anbringen.

Abb. 7, Taf. 34 zeigt die Schaltübersicht einer Bahnhofblockung nach Forestier. Das Freigabewerk hat 6 Blocksätze V_1 bis V_6 für die Gleise 1 bis 6, mit Anschlägen 1', 2' auf der umgelegten Stellung U, das Stellwerk P zwei Schalter für die alle Gleise beherrschenden Einfahrsignale S_1 und S_2 der Bahnen C und C' mit Anschlägen 1, 2 auf der Grundstellung G. Die Grundstellung der Weichen ist durch einen dicken Strich bezeichnet, die beiden Weichen der Weichenverbindungen J_1 und J_2 sind gekuppelt. Die Bewegungen der Weichen werden auf Schalter in dem das Signal mit dem Blocksatze verbindenden Stromkreise übertragen, deren Anschlagpaare in unterbrochenem Zustande in den verschiedenen Stromkreisen dargestellt sind; die diese schliefsenden und öffnenden Stromschliefser sind nicht angegeben. 1, 2 und x, y sind die bei Grundstellung, 1', 2' und x', y' die bei umgelegter Stellung der Weichen durch die Stromschliefser ver-

bundenen Anschlagpaare. Die Schalter sind in der Nähe der betreffenden Weiche befindlich angenommen, können aber auch im Stellwerke angeordnet werden. Zur Verriegelung des Signales S_1 durch den Blocksatz V_5 sind beispielsweise die Anschläge 1 und 3 des Signales mit den Anschlägen 1′ und 3′ des Blocksatzes durch einen Leitungsdraht verbunden, dessen Teile L_1, L_2, L_3, L_5, L_7 in den Schaltern getrennt sind, solange die entsprechenden Stromschliefser keine Verbindung zwischen ihnen herstellen. Wenn die Weichen 5 und 9 umgelegt sind, die Stromschliefser ihrer Schalter daher auf den Anschlägen 1′, 2′ liegen, und wenn die Weichenverbindungen J_1 und J_2 in der Grundstellung sind, die Stromschliefser ihrer Schalter daher auf den Anschlägen 1, 2 liegen, so ist der Stromkreis des Stromspeichers des Signalschalters bei »Halt«-Stellung des Signales, in der dessen Stromschliefser auf den Anschlägen 1, 2 liegt, und bei Grundstellung des Blocksatzes V_5 zwischen den Anschlägen 1′, 2′ des letztern geöffnet, weil dessen Stromschliefser diese nicht berührt. Damit der Freigabestrom durchfliefsen kann, mufs daher der Stromkreis durch Umlegen des Stromschliefsers des Blocksatzes geschlossen werden. Ist dies geschehen, so gelangt der vom Kupferpole des Stromspeichers des Signalschalters kommende Strom über die Anschläge 1′, 2′ des Blocksatzes und die Erde nach dem Zinkpole. Der Elektromagnet M wird daher erregt, und die Kurbel des Signales S_1 kann aus der Grundstellung G in die Stellung U umgelegt werden. Aber dann ist der Stromkreis des Stromspeichers des Blocksatzes geöffnet, weil der Stromschliefser des Signalschalters die Freigabeanschläge 1, 2 nicht mehr berührt. Die Kurbel des Blocksatzes kann nicht in die Grundstellung zurück gebracht werden. Wenn das Signal wieder auf »Halt« gestellt ist und der Stromschliefser seines Schalters wieder auf den Anschlägen 1, 2 liegt, fliefst der vom Kupferpole des Stromspeichers des Blocksatzes kommende Strom über diese Anschläge und die Erde nach dem Zinkpole, so dafs die Kurbel des Blocksatzes in die Grundstellung zurück gebracht werden kann.

Um den Blocksatz in die Grundstellung zurück bringen zu können, wenn die Stellung einer Weiche nach Zurücklegen des Signales auf »Halt« verändert ist, sind die Teile des Leitungsdrahtes durch die gestrichelt dargestellten Verbindungen unmittelbar geerdet. Draht L_7 ist über die Anschläge y un des Schalters der Weiche 9 geerdet für den Fall, dafs di in die Grundstellung zurück gelegt ist; Draht L_5 ist ü die Anschläge y und x des Schalters der Weiche 5 geer für den Fall, dafs diese in die Grundstellung zurück gel und Weiche 9 umgelegt geblieben ist; Draht L_2 ist über Anschläge y′ und x′ des Schalters der Weichenverbindung geerdet für den Fall, dafs diese umgelegt ist und die Weic 5 und 9 umgelegt geblieben sind. Die Weichenverbindung ist nicht zur Freigabe des Blocksatzes V_5 durch Erdung Drahtes L_3 über die Anschläge ihres Schalters heran zu zieh denn wenn sie umgelegt ist, hängt die Betätigung dieses Blo satzes von seiner Verbindung mit dem Signale S_3 ab.

Zur Verriegelung des Signales S_1 durch den Blocksatz ist der vorige Stromkreis vom Signale S_1 bis zum Scha der Weiche 9 benutzt, wo ein Draht L_6 nach dem Blo satze V_3 abzweigt; dieser Draht ist über die Anschläge und x′ dieses Schalters geerdet. Die Verriegelungen Signales S_1 durch die Blocksätze V_1, V_2, V_4, V_6 und die Signales S_3 durch die sechs Blocksätze sind ähnlich hergest Die Anschläge x und y der Schalter der Weichenverbindungen und J_2 sind zur Trennung der die Signale mit den Blo sätzen verbindenden Stromkreise, statt wie bei den Schalt der Weichen 5 bis 13 zum Schliefsen der Freigabe-Stromkr der Blocksätze benutzt.

Für das durch Weiche 11 zugängliche Stumpfgleis wegen angenommener Seltenheit der Benutzung kein Block vorgesehen; ein vom Anschlage 2′ des Schalters der Weiche ausgehender Draht ist unmittelbar geerdet.

Abb. 8, Taf. 34 zeigt eine elektrische Doppelsperre, als Blocksatz zwei feindliche Signale gegen einander ausschli Der Hammer N hat in der Mitte eine Auskerbung, in die der durch Feder oder Gegengewicht gehobene Anker A Elektromagneten M legen kann. Der äufsere Durchga anschlag ist in zwei stromdicht getrennte Teile 3 und 3′ beiden Seiten des Strahles OA geteilt. Der Stromschliefs verbindet die Anschläge 4 und 3 für den Durchgang auf Anschläge 1, 2 zur Freigabe des Signales S_1, die Ansch 4 und 3′ für den Durchgang auf die Anschläge 1′, 2′ Freigabe des Signales S_4. B—

Maschinen und Wagen.

1 C 1 . H . T . ⌐. S-Lokomotive der oldenburgischen Staatsbahn.

(Hanomag-Nachrichten, herausgegeben von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff in Hannover-Linden, 1917, Heft 3, März, Seite 33. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 17 auf Tafel 35.

Die von der «Hanomag» nach eigenen, unter Leitung des Geheimen Oberbaurates Ranafier ausgearbeiteten Entwürfen gebaute Lokomotive (Abb. 1, Taf. 35) ist die erste Heifsdampflokomotive der oldenburgischen Staatsbahn und die erste 1 C 1-Lokomotive auf europäischen Bahnen mit Triebrädern von 1980 mm Durchmesser.

Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen von 1540 und 1571 mm lichter Weite, der vordere ist über den hintern geschoben, beide sind durch doppelreihige Rundnaht verbunden. Die Längsnähte erhielten schmale äufsere und breite innere Laschen mit vierreihiger Nietung, im vordern Schusse w die Längsnaht auf 300 mm Länge geschweifst. Die zwis den Rohrwänden 5200 mm langen Heizrohre sind in der Flufseisen bestehenden Feuerbüchse mit kupfernen Dichtri versehen, die Rauchrohre versuchweise eingeschraubt. Feuerkiste wurde möglichst kurz gehalten, um den Rost be beschicken zu können und den Schwerpunkt des Kessels Entlastung der hintern Laufachse möglichst nach vor bringen. Um die Vorderachse genügend zu belasten, mu die Stiefelknechtplatte und die Rückwand der Feuerkiste sc ausgebildet und Langkessel und Rauchkammer mäfsig gehalten werden. Die hohe Lage des Kessels liefs grofse der Feuerkiste zu, ihr Mantel wurde dreiteilig ausgef Die Seitenwände sind durch flufseiserne Stehbolzen veran

vorderste Reihe der Deckenanker wurde an Bügeln aufhängt; Stehbolzen und Deckenanker sind beiderseits mit Anhrungen von 5 mm Weite versehen. Der Bodenring besitzt ten und vorn zwei angeschmiedete Stücke, die zum Auflern des Kessels und zur Verbindung mit den aus Flufseisens hergestellten Feuerkistenträgern so ausgebildet sind, dafs h der Kessel weder nach oben, noch nach der Seite begen kann.

Der Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt hat 18 eder, die Überhitzerrohre reichen nur bis 1100 mm vor die hrwand der Feuerbüchse; der Rost ist aus Flufseisenstäben ildet, der geräumige Aschkasten geht zwischen die Rahmen unter. Das Feuergewölbe besteht aus drei feuerfesten Steinen, en seitliche Auflagerung in die beiden Seitensteine eingesen ist, um sie gegen Abbrand zu schützen. Die Feuertür bb. 2 bis 5, Taf. 35) ist eine zweiflügelige Schiebetür, die zwei Hebeln zu betätigen ist. Der rechte Hebel öffnet 350 mm von rechts, der linke auf 350 mm von links; soll Rost abgeschlackt werden, so wird das Türloch mit beiden die ganze Breite von 500 mm freigelegt.

Das Blasrohr ist fest, der korbförmige Funkenfänger lich grofs, damit die Rauchgase wenig gehemmt werden. r Dampfdom hat bei 740 mm lichtem Durchmesser 540 mm he, die Zuführung des Dampfes erfolgt durch ein Sammelr von 140/144 mm Durchmesser, das auf dem obern Teile s Umfanges mit länglichen Schlitzen versehen ist; zur Dampfnahme dient ein Schieberregler mit entlastetem Schieber. der Rückwand des Kessels befindet sich mitten über der pfbüchse des Reglers ein in Flufseisenformgufs hergestellter tzen, der links das Dampfventil der Dampfstrahlpumpe, rechts s Sicherheitventil der Heizung und die üblichen kleinen Teile r Ausrüstung trägt; ihm wird der Dampf vom Dome durch 60/66 mm weites Rohr zugeführt. Statt Probehähne sind ei Wasserstandzeiger mit Kugelabschlufs vorgesehen, ein herheitventil nach Ramsbottom mit Hochhubventil sitzt t der Dampfpfeife auf der Feuerkistendecke vor dem hrerhause.

Jeder Hauptrahmen besteht aus zwei 28 mm starken tten, die vor der Feuerkiste zusammengesetzt sind, um an ustoff zu sparen und das nötige Spiel für den Ausschlag der ntern Laufachse ohne Kröpfung der Bleche zu gewinnen. e Verbindung der beiden Platten erfolgte durch Schrauben, kalt mit Prefssitz eingetrieben wurden.

Der Rahmen ist wagerecht und senkrecht kräftig versteift; n der hintern Kuppelachse bis zur hintern Stirnwand des gkastens geht die wagerechte Versteifung in einem Stücke rch, den Boden des Zugkastens bildend. Alle Führungen r Achsbüchsen sind zur Verstärkung des Rahmens oben schlossen.

Beide Laufachsen nach Adams (Abb. 6 bis 9, Taf. 35) d gleichartig durchgebildet, die Verbindung der rechten und ken Achslager erfolgte der Leichtigkeit halber durch ein rkes Blech; zur Rückstellung dienen Blattfedern. Der Bogenlbmesser der Gehäuse der Achslager beträgt 2300 mm.

Alle Triebachsen sind im Rahmen fest gelagert, die Spurränze der mittlern, unmittelbar angetriebenen Achse aber um 10 mm schwächer gedreht. Damit die Lokomotive Gleisbogen von 140 m Halbmesser bei 24 mm Spurerweiterung durchfahren kann, erhielt die vordere Laufachse 80, die hintere 60 mm Ausschlag.

Die Triebachsen haben untere, die Laufachsen obere Federn, die Federn der vordern Laufachse sind mit denen der ersten Triebachse durch Ausgleichhebel verbunden, ebenso die Federn der hintern Laufachse und der beiden hinteren Triebachsen. Das Lager des zwischen den beiden letzten Triebachsen liegenden Ausgleichhebels dient gleichzeitig als Lager für die Bremswelle.

Die beiden Dampfzilinder sind gleich und nebst den Deckeln mit Wärmeschutz aus Glasgespinst versehen, die Kolbenstangen gehen durch Zur Dampfverteilung dienen Lentz-Ventile*) (Abb. 10 und 11, Taf. 35); die 165 mm weiten Einlafsventile liegen aufsen, alle Ventile werden durch Überdruck in den Zilindern auf Schliefsen beansprucht. Die Auslafs-Ventile haben 190 mm Durchmesser. Besonderer Wert wurde auf lange Spindelführungen gelegt, die mit besonders eingesetzten Büchsen versehen sind. Die einzelnen Ventiltöpfe sind getrennt, um jedes Ventil nach Herausziehen der Nockenstange nach vorn mit Führung herausnehmen zu können, ohne an der Aufsensteuerung etwas lösen zu müssen. Die Federn aller Ventile sind gleich, die Vorspannung ist für Ein- und Aus-Strömung verschieden. Um einen leichten Ausbau der Nockenstange und hinteren Führungen der Ventilspindeln zu ermöglichen, ist die Gerad führung der Nockenstange zwischen die Angriffe der Schubstangen und Nockenstangen gelegt. Als äufserer Steuerantrieb wurde Heusinger-Steuerung mit einseitiger, aber doppelt gelagerter Welle verwendet; der Steuerbock aus Flufseisenformgufs ist mit dem Kessel fest verschraubt.

Die Enden jedes Zilinders sind durch einen 65 mm weiten Umlaufkanal verbunden, in den ein selbsttätiges Druckausgleich- und Luftsauge-Ventil von Müller (Abb. 12 bis 14, Taf. 35) eingeschaltet ist. Die Deckel der Zilinder tragen am untern Teile 60 mm weite Sicherheitventile gegen Wasserschlag und Ablafsventile. Die Stopfbüchsen und die vorderen Führungen der Kolbenstangen zeigen die Bauart Schmidt. Trieb- und Kuppel-Stangen haben $\underline{\mathrm{T}}$-Querschnitt.

Das Führerhaus ist geräumig und mit Holzdach und Lüftklappen versehen; auf der linken Seite befindet sich eine Tür mit Drehfenstern, auf der rechten nur ein Drehfenster, die Seitenwände haben Schiebefenster.

Zum Schmieren der unter Dampf gehenden Teile dient eine Schmierpumpe von Friedmann mit sechs Auslässen; sie steht links neben der Feuerkiste und wird durch eine mit dem hintern Kuppelzapfen verbundene Kurbel angetrieben.

Die Lokomotive ist mit der Luftdruckbremse von Knorr ausgerüstet, die auf alle Triebräder von vorn wirkt; die Luftpumpe ist zweistufig, der ganze Bremsdruck beträgt 72% der Triebachslast.

Zur Erhöhung der Leistung und zur Schonung des Kessels ist ein Speisewasser-Vorwärmer von 13 qm Heizfläche vorgesehen; die Forderung, alle Rohre für das Durchstofsen frei zu halten, führte zu der in Abb. 15, Taf. 35 dargestellten Bauart. 170 gerade Rohre, in flufseiserne, kreisrunde Rohrböden eingewalzt,

*) Organ 1906, S. 239.

bilden ein aus einem Mantel herausziehbares Rohrbündel, das an dem vordern und hintern Ende durch gewölbte Deckel aus Flufseisengufs abgeschlossen ist. Der Raum im vordern Deckel ist durch eine wagerechte Rippe unterteilt. Das kalte Speisewasser tritt in den untern Raum des vordern Deckels ein, durchströmt die unter der Rippe mündenden Rohre, tritt in den Raum des hintern Deckels, durchströmt die über der Rippe liegenden Rohre und tritt aus dem obern Raume des vordern Deckels vorgewärmt in das Druckrohr zum Speiseventile von Strube. Gute Reinigung der Rohre von innen und von aufsen ist nach Herausziehen des Rohrbündels ohne Weiteres möglich. Der Ungleichheit der Dehnung von Rohren und Mantel ist durch Anordnung einer Art Stopfbüchse am hintern Rohrboden Rechnung getragen. Die Speisepumpe von Knorr sitzt mit der Luftpumpe vorn seitlich an der Rauchkammer, das Dampfventil ist mit dem Ventile des Hülfsbläsers vereinigt (Abb. 16 und 17, Taf. 35); um an Stützen zu sparen und weitere Anbohrungen des Kessels zu vermeiden, sind die Züge für beide Ventilspindeln in einander gesteckt.

Das Kaltspeisen bei geschlossenem Regler wird durch ein Stofsventil von Schneider*) verhindert, das durch das Schliefsen des Reglers geöffnet wird und aus der Dampfzuleitung für die Speisepumpe Frischdampf durch den Vorwärmer ziehen läfst, solange der Speisepumpe Dampf zufliefst. Zu der sonstigen Ausrüstung gehören ein Prefsluft-Sandstreuer von Knorr, der Sand vor die vorderen und mittleren Triebräder wirft, und ein Geschwindigkeitmesser von Haufshälter**).

Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle; für die Kohlen ist ein mittlerer Aufbau vorgesehen, die freien seitlichen Räume sind für Füllklappen ausgenutzt. Er ist mit Luftdruckbremse von Knorr und mit Spindelbremse ausgerüstet; alle Räder werden doppelseitig gebremst, der ganze Bremsdruck beträgt 70 % des Tendergewichtes bei halben Vorräten. Die Verbindung mit der Lokomotive erfolgt durch Querkuppelung.

*) Organ 1914. S. 289.
**) Organ 1887, S. 62.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	580 mm
Kolbenhub h	630 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1602 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2850 »
Heizrohre, Anzahl	122 und 18
» , Durchmesser	49/54 u. 125/133 mm
» , Länge	5200 »
Überhitzerrohre, Durchmesser	32/40 »
Heizfläche der Feuerbüchse	11,8 qm
» » Heizrohre	134,1 »
» des Überhitzers	41 »
» im Ganzen H	186,9 »
Rostfläche R	3 »
Durchmesser der Triebräder D	1980 mm
» » Laufräder	1100 »
» » Tenderräder	1000 »
Triebachslast G_1	46,5 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	72 »
Leergewicht » »	64,5 »
Betriebgewicht des Tenders	49,5 »
Leergewicht » »	23,5 »
Wasservorrat	20 cbm
Kohlenvorrat	6 t
Fester Achsstand	4250 mm
Ganzer »	10425 »
» » mit Tender	17010 »
Zugkraft $Z = 0{,}75\ p\ .\ \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	$= 11239$ kg
Verhältnis H : R =	62,3
» H : G_1 =	4,02 qm
» H : G =	2,6 »
» Z : H =	60,1 kg/q
» Z : G_1 =	241,7 kg/t
» Z : G =	156,1 »

—k

Betrieb in technischer Beziehung.

Unfall bei Ratho.

(Engineer 1917 I. 12. Januar, S. 44, mit Abbildung)
Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 34.

Bei Queensferry-Junction (Abb. 9, Taf. 34) bei Ratho verläfst eine eingleisige Linie die Hauptlinie Edinburg—Glasgow der Britischen Nordbahn und geht in nördlicher Richtung nach Dalmeny, wo sie an die nach Norden führende Hauptlinie derselben Bahn anschliefst. Die Verbindung der eingleisigen mit der Hauptlinie bei Queensferry-Junction ist zweigleisig, die Gleise der Abzweigung sind bei einem Punkte nordwestlich von der Signalbude vereinigt. Die Haltestelle Ratho der Hauptlinie liegt ungefähr 600 m westlich von Queensferry-Junction, dort befindet sich auch eine Haltestelle der eingleisigen Linie.

Der Verkehr auf der eingleisigen Linie vollzieht sich zwischen Dalmeny und der Haltestelle Ratho der Zweigba Wenn ein Zug seine Fahrgäste an letzterer Stelle abges hat, fährt er in ein Nebengleis, die Lokomotive kuppelt umfährt den Zug im Hauptgleise, setzt sich an das and Ende, kuppelt an und zieht den Zug nach Ratho zurück.

Am Nachmittage des 3. Januar 1917 verliefs ein der Zweigbahn 4^{19} Uhr Dalmeny und kam 4^{30} in Ratho Er fuhr dann weiter nach Queensferry-Junction, wo die Lo motive die Wagen auf dem Nebengleise liefs und beim U fahren im Hauptgleise mit dem 4^{18} Uhr von Edinburg gehenden Schnellzuge zusammenstiefs. Zwölf Fahrgäste wur getötet, zwei Fahrgäste, beide Lokomotivführer und der Hei der leichten Lokomotive schwer verletzt. B—s

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Präsident der Eisenbahn-Direktion Berlin, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Rüdlin, zum Staatssekretär des Reichspostamts unter Verleihung des Charakt als Wirklicher Geheimer Rat mit dem Prädikat Exzellenz. —

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

Oldenburgischen Staatsbahn.

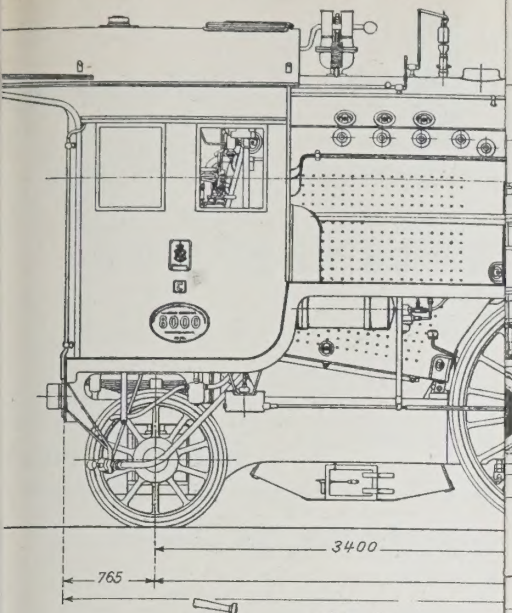
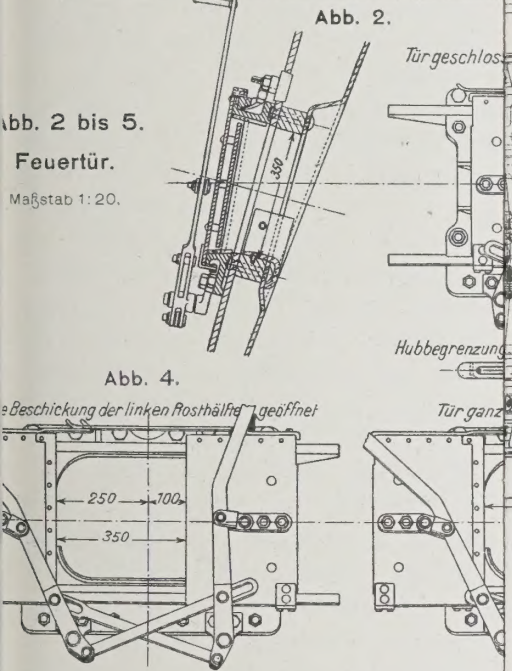
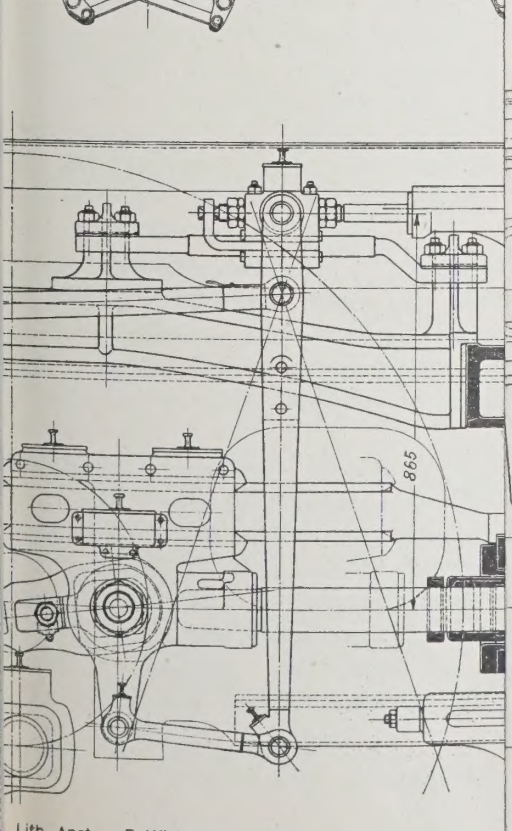
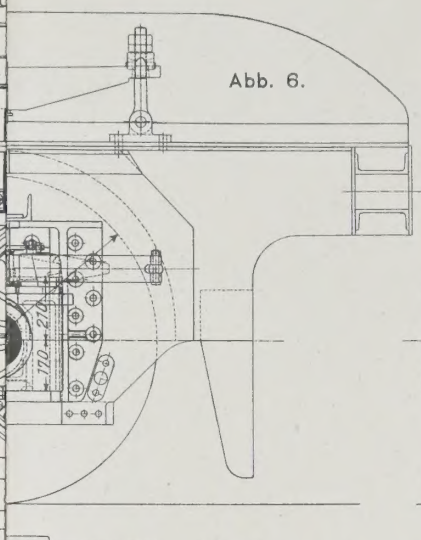


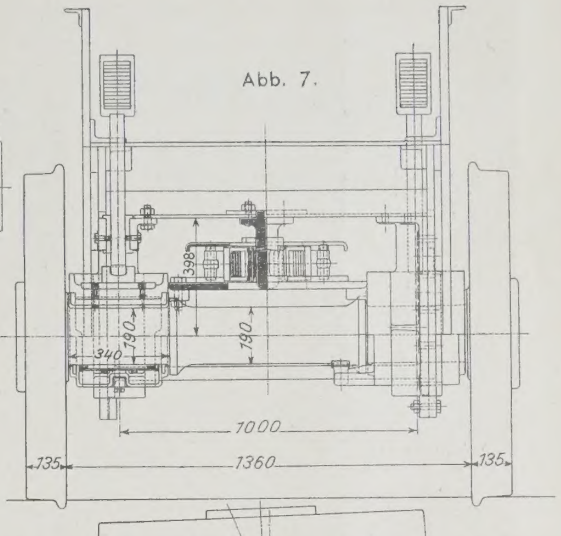
Abb. 2.

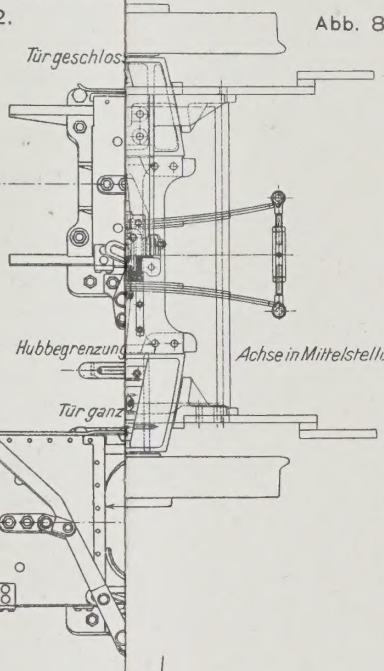
Abb. 2 bis 5.
Feuertür.
Maßstab 1:20.











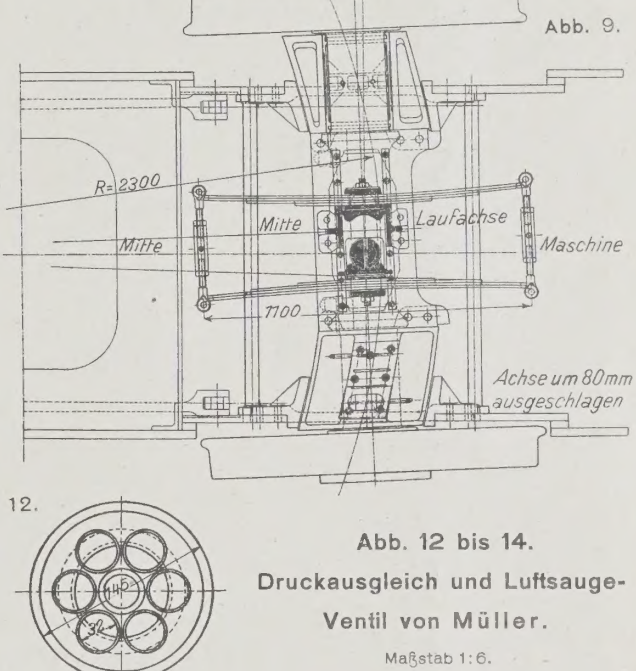


Abb. 12 bis 14.
Druckausgleich und Luftsauge-Ventil von Müller.
Maßstab 1:6.

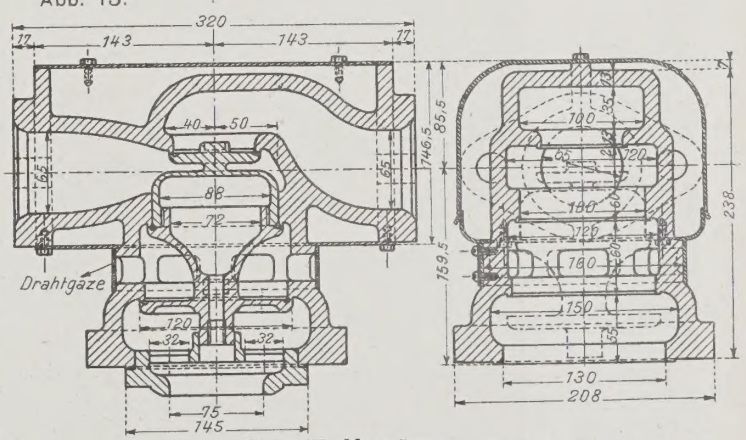
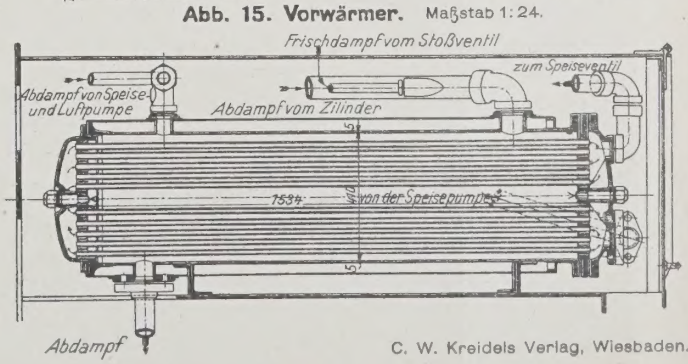


Abb. 15. Vorwärmer. Maßstab 1:24.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 17. 1 C1. II. T. Γ. S-Lokomotive der Oldenburgischen Staatsbahn.

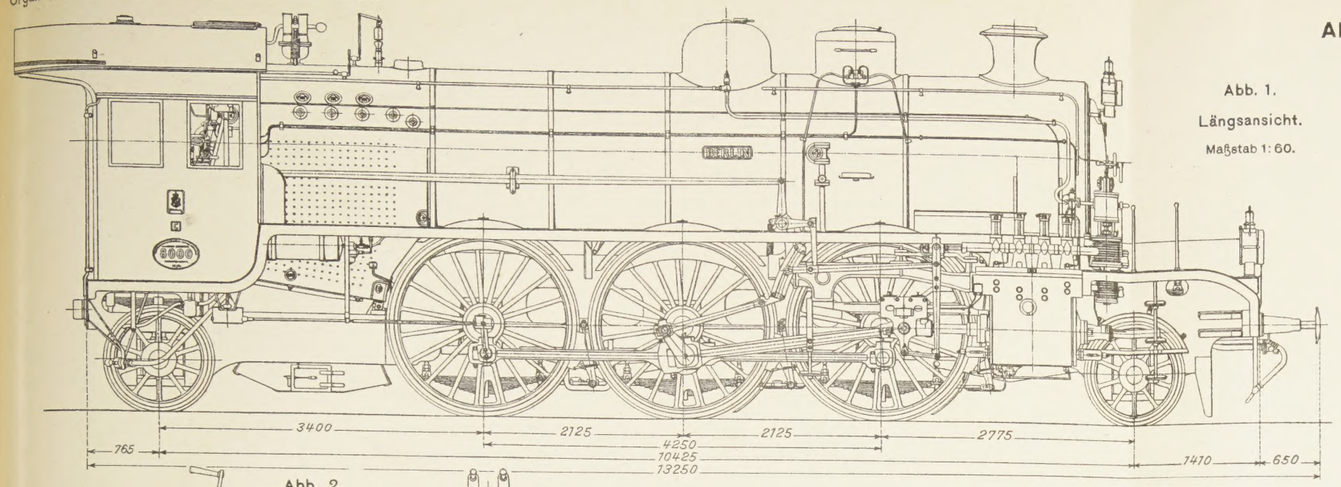


Abb. 1.
Längsansicht.
Maßstab 1:60.

Abb. 2 bis 5.
Feuertür.
Maßstab 1:20.

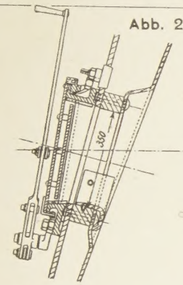


Abb. 2.

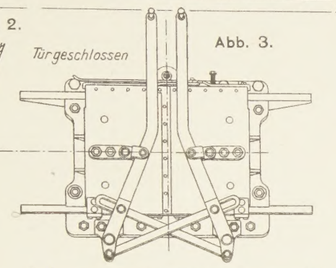


Abb. 3.

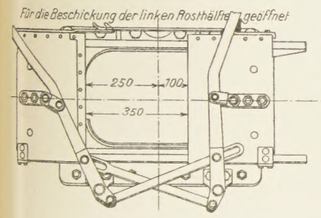


Abb. 4.

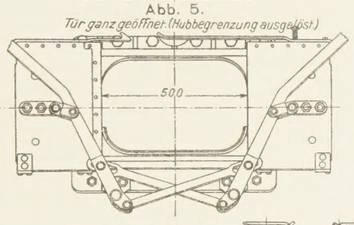


Abb. 5.

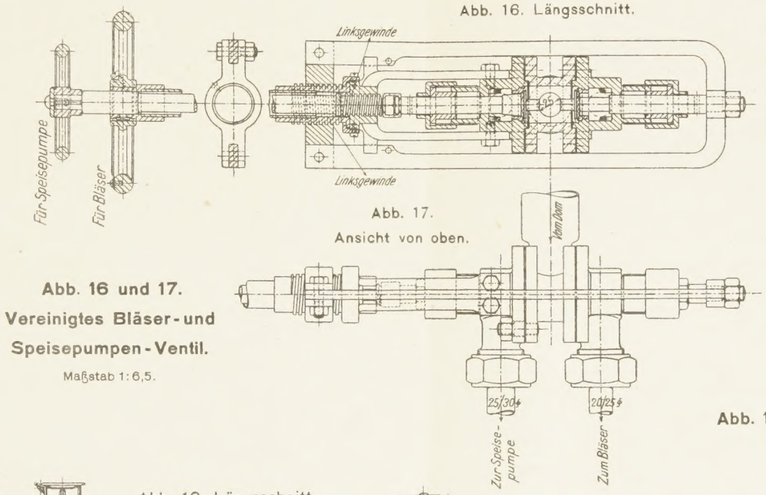


Abb. 16. Längsschnitt.

Abb. 17.
Ansicht von oben.

Abb. 16 und 17.
Vereinigtes Bläser- und Speisepumpen-Ventil.
Maßstab 1:6,5.

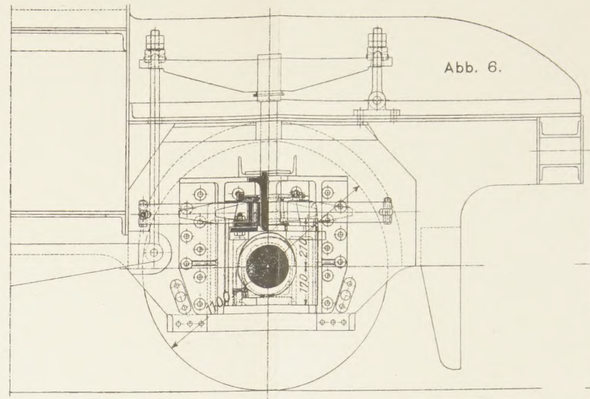


Abb. 8.

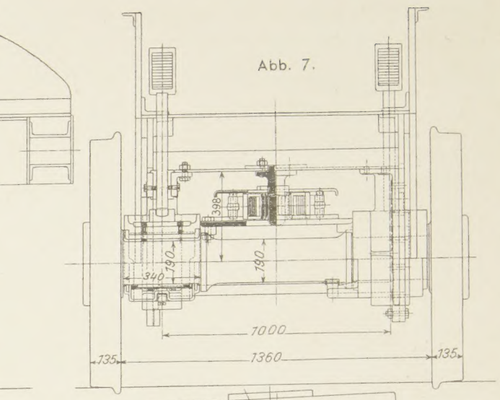


Abb. 9.

Abb. 6 bis 9.
Anordnung der Laufachsen nach Adams.
Maßstab 1:25.

Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 10 und 11. Anordnung der Steuerung.
Maßstab 1:16,5.

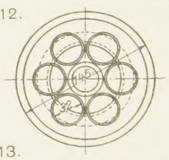


Abb. 12.

Abb. 12 bis 14.
Druckausgleich und Luftsauge-Ventil von Müller.
Maßstab 1:6.

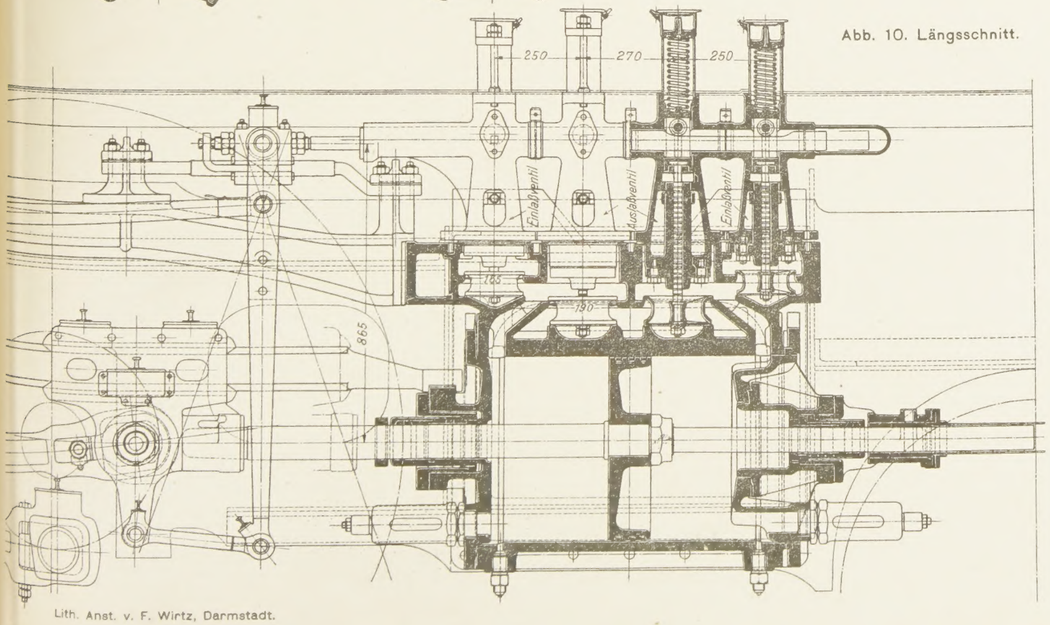


Abb. 10. Längsschnitt.

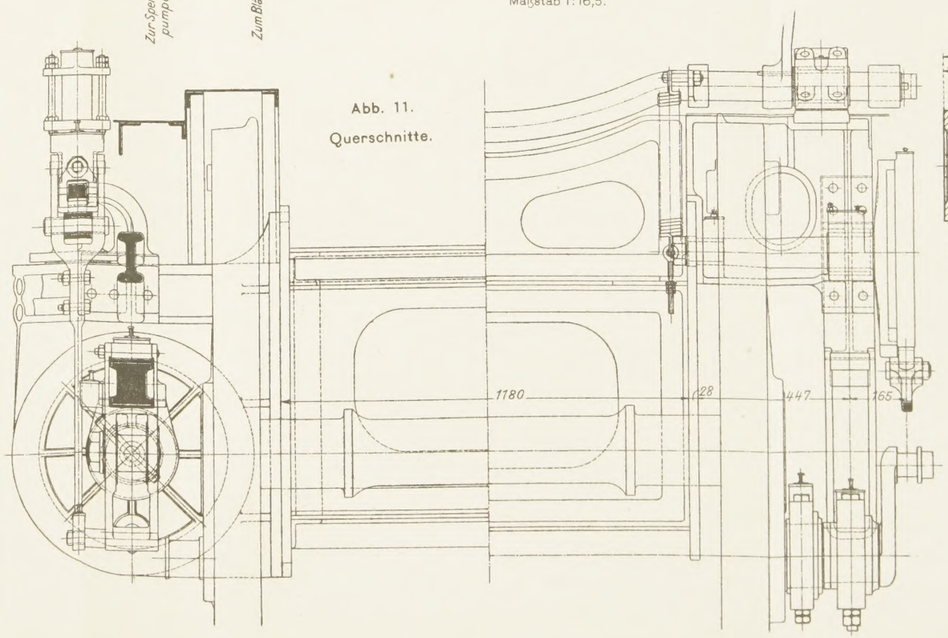


Abb. 11.
Querschnitte.

Abb. 13.

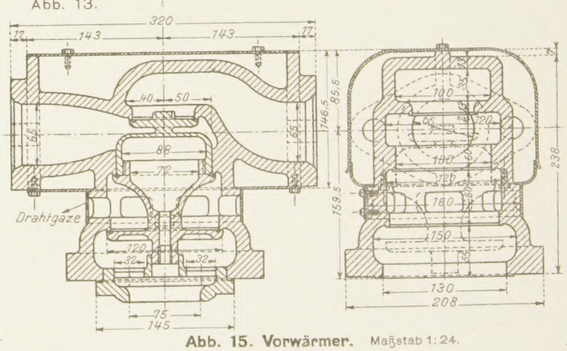
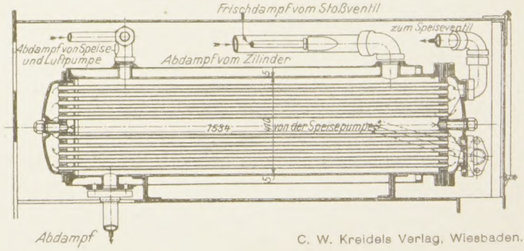


Abb. 15. Vorwärmer. Maßstab 1:24.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 19. Heft. 1917. 1. Oktober.

Herstellung von Überganglaschen durch Kröpfen vorhandener Laschen.*)

G. Wegner, Geheimer Baurat in Breslau.

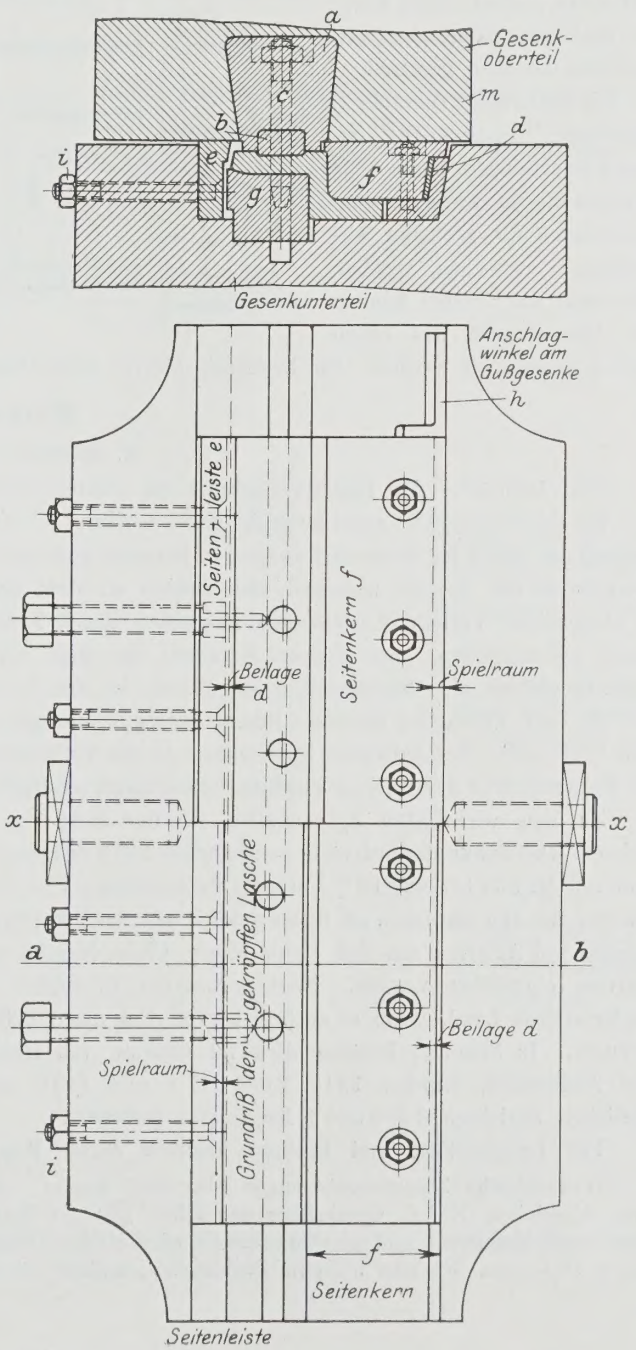
Bei der Herstellung von Überganglaschen werden in der
l Flach-, von einzelnen Verwaltungen aber auch Winkel-
ıen verwendet, je nach den Erfahrungen bezüglich der
rheit gegen Bruch werden bald diese bald jene vorgezogen.
den Winkellaschen sind die Vorteile verbunden, dafs sie
ndenen Beständen entnommen werden können und grofse
rstandfähigkeit besitzen.

Alte Schienen, für die gleichartige Laschen selbst bei
verschiedenen Querschnitten verwendbar sind und die
recken mit verschiedener Belastung gelegen haben, sind
Höhe nach meist sehr ungleich abgefahren. Auch wenn
r neues Verlegen so geordnet werden, dafs tunlich gleiche
ıöhen einander folgen, so sind zur Vermeidung hoher Stufen
Überganglaschen an einzelnen Stellen nötig. In vereinzelten
ı wird dann die eine Hälfte der untern Laschenanlage
rbeitet und zwischen die gegenüber liegende, obere
enanlage und den Schienenkopf ein Futterblech ein-
; oder die Lasche wird gekröpft, was öfter in einer von
trecke aus leicht erreichbaren Schmiede geschieht und
ıicht mit der Sorgfalt ausgeführt werden kann, die gute
enanlage erfordert. Die Unvollkommenheit steigt mit der
: der Laschen. Kröpfen durch Handarbeit dürfte bei den
ı Laschen mancher Oberbauformen kaum ausführbar sein,
Winkellaschen ist es schwieriger, als bei Flachlaschen.
mag die Veranlassung dafür sein, dafs empfohlen wird,
chienen zu kürzen, um kurze, gut sitzende Flachlaschen
Bruchgefahr benutzen zu können.

Das für ausgeschlagene Laschen ausgebildete Prefsver-
ı*) bietet die Möglichkeit, neuen oder durch Aufpressen
rkten Winkellaschen auch ohne Kürzung der Schienen
Sitz und gute Verspannung zu geben. Die besonderen
htungen hierfür an den Gesenken werden im Folgenden
ieben.

Das Gesenk besteht nach Textabb. 1 aus einem Ober-
Inter-Teile. In den Oberteil ist der Druckkern a und in
ein zweiter nach x x geteilter Druckkern b zum Aus-
eln für rechte und linke Laschen eingeschoben, da die
en für je zwei gegenüber liegende Schienenstöfse gegen-
gestaltet sind. Die Druckkerne b sind mit Führstiften c
uckkerne a befestigt. Der Unterteil ist hergestellt wie
zum Pressen von Laschen bestimmte, jedoch sind bei

Abb. 1. Gesenk zum Kröpfen von Laschen Form 6 d
Schnitt a—b. Maßstab 1 : 7.

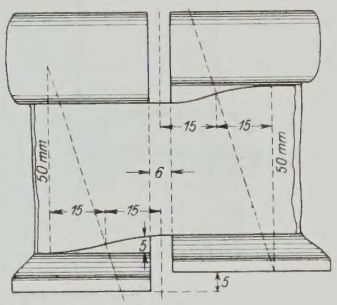


*) Organ 1912, Heft 14, S. 239.

diesem Gesenke die Seitenleiste e, der Seitenkern f und der Unterkern g ebenfalls nach xx geteilt; sie können mit Beilagen d verschiedener Stärke und entsprechenden Spielräumen seitlich verschoben werden.

Zum Kröpfen einer Lasche legt man beispielweise bei der obern Seitenleiste e links, die mit Schrauben i an dem Oberteile befestigt ist, eine Blecheinlage von 1 bis 5 mm Stärke ein. Dasselbe geschieht gegenüber dem Seitenkerne f auf der entgegen gesetzten untern Seite. Die Unterkerne g sind bei den vorhandenen Spielräumen seitlich nach beiden Richtungen bis etwa 5 mm verschiebbar. Die verschiebbaren Teile bewirken durch den stets unverschiebbaren Unterteil m bei dessen Niedergehen den Druck auf den Seitenkern f, der zugleich je nach Stärke des eingelegten Bleches seitlich verschoben wird, wodurch die Kröpfung erzielt wird. Der am Unterteile befestigte Anschlagwinkel h sichert das richtige Zusammenarbeiten der Teile nach xx des untern und obern Kernes. Zum Kröpfen sind nur neue oder aufgepreſste Laschen geeignet.

Abb. 2. 5 mm hohe Kröpfung. Maßstab 1 : 2.



Um am Kropfe (Textabb. 2) allmäligen Übergang der Eisenfasern zu erreichen, können die Einlegeteile da, wo sie zusammenstoſsen, mit geringen Abrundungen versehen werden, aber auch die Kerne f können mit Abrundungen aus einem Stücke angefertigt werden. Ein Bedürfnis hierfür dürfte kaum eintreten, da die Lasche bis zu einer zwischen Rot- und Weglut liegenden Hitze erwärmt wird und der Zusammenh der Eisenfasern dabei nicht leidet.

Kröpfungen von 1 bis 5 mm sind bei dem Werkstätt amte 1 b der Direktion Breslau mit Erfolg ausgeführt wor Um die Ausführung der Einrichtungen hat sich Herr We meister Krueger verdient gemacht. Besonders muſs her gehoben werden, daſs so gekröpfte Laschen in den Anla ihre genaue Richtung behalten.

Die Kosten für die Herstellung der Einlageteile als gänzung der zum Aufpressen der Laschen bereits vorhande Einrichtungen betrugen 36 ℳ, das Einbauen der Einrichtun kann mit 3 ℳ angesetzt werden, die Kosten des Verpress wie beim Aufpressen ausgeschlagener Laschen, betragen 10

Rechnet man für Erhaltung, Verzinsung und Tilgung Ergänzungen 3 + 4 + 7 = 14 % der Kosten der Beschaff so betragen die Kosten für das Kröpfen einer Lasche bei Laschenpaaren (36 . 14 : 100 + 3,0 + 20 . 0,1) : 20 = 0,5 Diese Kosten werden erheblich geringer, wenn die Zahl zu kröpfenden Laschen steigt. Für Verwaltungen, die Einrichtungen zum Aufpressen ausgeschlagener Laschen fügen, dürfte hiernach das mitgeteilte Verfahren auch geringem Bedarfe wirtschaftlich zu empfehlen sein. Die suche haben sich bisher nur auf das Kröpfen vorhand Laschen erstreckt, es wäre vielleicht lohnend, zu versuc ob nicht auch Überganglaschen anderer Art, beispielweise Fl laschen für verschiedene Schienenquerschnitte, erforderli Falles nach einfachem Vorschmieden, vorteilhaft im P verfahren hergestellt werden können.

Metallschmelzen.

F. Märtens, Ingenieur in Elberfeld.

Die Ansprüche der Heeresverwaltung an gewisse Stoffe, die für Kriegszwecke unentbehrlich und unersetzbar sind, muſsten die nicht für Heereslieferungen in Betracht kommenden Gewerbe in die Notlage versetzen, den Ausfall an nicht mehr zu allgemeiner Verfügung stehenden Baustoffen durch Ersatzmittel auszugleichen. An einigen Metallen, die man wegen ihrer Knappheit als »Sparmetalle« bezeichnet, ist der Vorrat und die zur Verfügung stehende Inlandsgewinnung so gering, daſs beide selbst bei äuſserster Sparsamkeit in der Verwendung für die Ansprüche der Heeresverwaltung allein kaum ausreichen.

Zu den wichtigsten Sparmetallen ist das Kupfer zu rechnen. Die Rohkupferförderung betrug schon 1913 in Deutschland mit 27 600 t*) nur 10 % unseres Verbrauches; 225 400 t muſsten für 325 Millionen ℳ hauptsächlich aus den Vereinigten Staaten von Amerika aus den Hekla-Minen, Chile, Mexiko und Bolivien eingeführt werden. Nächst Amerika ist Japan das kupferreichste Land, wenn es auch bisher jährlich nur 70 000 t erzeugte. In Spanien, hauptsächlich im Gebiete von Huelva und Andalusien, wurden 1915 1 054 347 t und 1916 nach amtlichen Berichten 3 089 050 t Kupfererze gefördert.

Für Lagermetalle und Bronzen kommen auſser Kupfer Zinn mit 23 000 t Verbrauch 1913 in Deutschland, und Ant in Frage, ebenfalls Sparmetalle, da wir fast ganz auf Einfuhr angewiesen sind.

In Deutschland kommt Zinn nur in geringer Meng sächsisch-böhmischen Erzgebirge vor; es wird aus Austra Banka und Biliton, den Straits-Settlements, Bolivia und Mal eingeführt. Der jährliche Verbrauch in Friedenszeiten b etwa 21 500 t; etwa 70 % dieses Gewichtes wurden aus W blechabfällen wiedergewonnen. Antimon kommt haupt lich aus China und Japan.

Günstige Lage zur Küste und billige Arbeitkräfte Fundorte hatten in Friedenszeiten niedrige Preise zur F Es ist spröde und leicht in Pulver zu verwandeln. Verbr wurden 1913 in Deutschland etwa 3000 t.

Aluminium, dessen Verbrauch in Deutschland etwa 20 000 t betrug, ist fast überall verbreitet, da es w seiner Leichtheit vom Wasser leicht aus verwitterten M fortgeschwemmt wird. Doch kostet die Reinigung bei meisten Erdarten, in denen es vorkommt, Mergel, Lehm, so viel, daſs sie sich zur Ausbeute nicht eignen. Die geeigneten Vorkommen in Erzen Deutschlands sind nich deutend, zudem müſsten hier die nötigen Einrichtungen Gewinnung erst geschaffen werden. Es ist daher auch Sparmetall zu betrachten.

*) Statistische Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Aluminium, Nickel, Quecksilber und Silber gibt die Metallgesellschaft, Metallbank und metallurgische Gesellschaft A.-G. Frankfurt a. M. heraus. Sie sind nicht im Buchhandel käuflich.

Zusammenstellung I.

Metall	Bezeichnung und Atomgewicht	Gewicht-Verhältnis	Schmelzpunkt ° C	Siedepunkt ° C	Zusammensetzung der Erze	Friedenspreis ℳ/kg
fer	Cu = 63,6	8,9	1080	2100	Rotkupfererz Cu O . . . 89 % Bitumen Schiefer Cu S . 79,7 „ Hekla-Kupfer Cu	1,5 bis 2,0
n	Sn = 119	7,3	232	1500	Zinnstein SnO_2 . . 75—77 %	4,50
imon	Sb = 120,2	6,7	430	1200 bis 1300	Grauspießglanz Sb_2S_3	0,75
minium	Al = 27,1	2,7	650	etwa 2200	Bauxit Al_2O_3 . . . . . Kriolith $AeF_3 . 3NaF$	2,00
. . . . .	Pb = 206,9	11,4	327	1250	Bleiglanz PbS . . . 80—85 % Cerussit CO_3Pb . . 70—75 „	0,40 bis 0,50
kel	Ni = 58,7	8,9	1451	2450	Garnierit SiO_3 (Ni M)	4,50
k	Zn = 65,4	7—7,2	412	940	Zinkblende ZnS . . 60—70 % Galmei CO_3Zn . . . 50—55 „ Kieselzinkerz : SiO_4Zn_2, H_2O .	1,50

Zusammenstellung II.

Die bekanntesten Kupfermischungen.

Bezeichnung	Gehalt an									Festigkeit		Dehnung	Bemerkungen
	Cu	Sn	Zn	Pb	Al	Mn	Mg	Ni	Fe	Zug	Druck		
	%									kg/qmm		%	
schinenbronze, Rotguß	84	(16 oder) 15 (9)	1 (6)	—	—	—	—	—	—	25	—	20	
rinebronze	85 (87)	13 (9)	1,6 (4)	—	—	—	—	—	—	25	—	18	
nbahnbronze, Rotguß .	84	8	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
bitmetall	15	30	—	10	(20 Sb)	(1 Bi)	—	—	—	—	—	—	
e Mischungen . . .	90	12	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
enterringe	84	14	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ahnradgetriebe . . .	88,8	8,5	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
stbronze	91 (81,6)	6 (10)	3	(3,4)	—	—	—	—	—	—	—	—	
chützbronze	90	10	—	P + Cu 90 %	—	—	—	—	—	30 zulässig 3	—	—	Fosfor wird in Form von 90 % Fosforkupfer zugesetzt.
forbronze durch P von Kupferoxidul gereinigt	84 bis 90	16 bis 10	—	—	( )	—	—	—	—	70	—	8	
forbronze der Eisenbahn	83	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 % Fosfor + Cu-Zusatz
npfschieber für Lokomotiven	77,85	11	7,65	3,50	—	—	—	—	—	—	—	—	
nganbronze . . . . (Turbinenbronze, Olpea- und Spreemetall)	( )	—	—	—	—	5 bis 6	—	( )	—	40 bis 50	—	30	hohes Schwindmaß, daher große innere Spannungen
rebeständige Bronze .	70	21		3	(4 Sb)	—	—	—	—	—	—	—	
ssing, Tombak . . .	70	—	30	—	—	—	—	—	—	45	—	—	
ntzmetall	58	—	40	—	—	—	—	—	2	55	—	—	
ranametall	59 (+ P)	1	40	—	—	—	0,4	—	0,3	60	—	10	
tametall	56	—	41	—	—	1	1	—	1	70	100	20	
miniumbronze . . .	90 bis 95	—	—	—	10 bis 5	—	—	—	—	60	—	20	3 M/kg
gnalium	—	—	—	—	95 bis 70	—	5 bis 30	—	—	—	—	—	Sehr widerstandfähig gegen chemische Einflüsse
ralumium	4 bis 5 *)	—	—	—	95	0,5	0,5	—	—	60	—	3	Gewichtverhältnis 2,8
nelmetall	32	—	—	—	—	—	—	68	—	75	—	25	säurefest
silber	60	—	25	—	—	—	—	15	—	—	—	—	
belbronze	33	—	—	—	7	—	—	30	30	75	—	13	
nstantan	50	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	Leitvermögen = 0,5
nganin	84	—	—	—	—	12	—	4	—	—	—	—	„ „ = 0,43
utsche Kupfermünzen .	95	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	daher zu Drähten für elektrische Widerstände benutzt
utsche Nickelmünzen .	75	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	

*) Stahl und Eisen 1916, 27. Januar, S. 91. Steigerung des Kupfergehaltes über 4 % soll keine Verbesserung bewirken. Durch anzusatz sollen die Aluminiumbronzen zu einer der technisch wertvollsten Mischungen geworden sein.

Vom Blei gilt das in beschränkterm Maſse. Deutschland hat 1913 100 464 t Blei gefördert und 223 500 t verbraucht.

An Zink ist Deutschland reicher. Einer 304 333 t eigener Förderung stand 1913 ein Verbrauch von nur 232 000 t gegenüber. Es kann also als Ersatzmittel dienen.

Aus dem wenig Kupfer in Verbindung mit Schwefel enthaltenden, für Deutschland allein in Betracht kommenden Kupferschiefer in Mansfeld wird das Kupfer heute durch elektrisches Ausscheiden gewonnen, das fast reine Kupfer der Hekla-Minen und in Chile durch Ausschmelzen als Hüttenkupfer.

Das Zinn kommt im Zinnstein als Zinndioxid vor, es wird durch Verhütten gewonnen. Das Schwefelantimon wird als Antimonium crudum aus den Erzen in aufrechten Tonröhren ausgeschmolzen, dann durch Rösten entschwefelt. Die dabei entstehenden Antimonoxide werden mit Kohle und Soda im Schacht- oder Flammen-Ofen zu metallischem Antimon, dem Antimonium regulus, mit 99 % Reingehalt vom Sauerstoff befreit.

Aluminium tritt als Aluminiumoxid kristallisiert im Schmirgel, Korund, Saphir, Rubin und in dem für seine Gewinnung am meisten verwendeten Bauxit auf, der von Deutschland aus dem südfranzösischen Departement Argile du Beaux bezogen wurde und auch in Steiermark, Krain, Calabrien, Irland und Nordamerika gewonnen wird. In Deutschland haben wir ein gröfseres Bauxitvorkommen in Hessen am Vogelsberg, das jetzt voll ausgebeutet wird. Diese Bauxite sind durch Zersetzen von Basalten entstanden. In Österreich findet es sich häufig in den Ostalpen als tonerdig milde Abart im Wocheinit. Auch der grönländische Kriolith, eine Verbindung von Fluornatrium und Aluminium, $AlF_3 . 3NaF$, ist zur Ausbeute geeignet. Aluminium wird fast nur elektrisch aus den Erzen niedergeschlagen, bisher ausschliefslich unter Benutzung grofser Wasserkräfte; in Betracht kommen hierfür die schweizerischen Aluminiumwerke von Neuhausen und Reinfelden, zwei französische und zwei englische Werke, ferner die »Pittsburg Reduction Co.« in den Vereinigten Staaten und eine Hütte in Kanada. Aluminium wird viel zur Aufnahme von Sauerstoff aus anderen Verbindungen verwendet, hierauf beruht auch seine Verwendung beim Termitverfahren.

Blei und Zink haben gemeinsame Fundstätten; sie kommen als Schwefelverbindungen im Bleiglanze und in der Zinkblende, Blei auch mit Kohlensäure im Weifsbleierz oder Cerussit, fast immer in Verbindung mit Silber, vor.

Zusammenstellung I enthält einige ergänzende Angaben hierzu.

Von den Mischmetallen sind die bekanntesten Kupfermischungen, Bronzen, in Zusammenstellung II, die Zinn-Blei-Mischungen in Zusammenstellung III aufgeführt. Für die ersteren mufsten wegen ihres hohen Kupfer- und teilweise auch Zinn- für die letzteren wegen ihres Zinn- und Antimon-Gehaltes Ersatzmischungen gesucht werden.

Der Ersatz der Sparmetalle durch verfügbare hat nun zu Versuchen mit den verschiedensten Mischungen geführt, Ludwig hat einige mitgeteilt, die gute technische Anwendbarkeit versprechen. Bemerkenswert sind die in Zusammenstellung IV mitgeteilten Härten, die Ludwig durch Kegel-

Zusammenstellung III.

Zinn-Blei-Mischungen.

Bezeichnung	Gehalt an						
	Sn	Zn	Sb	Pb	Bi	Cd	C
	%						
Letternmetall	0	—	20	80	—	—	
	5	—	25	70	—	—	
	10	—	30	60	—	—	
	20	—	20	60	—	—	
Stopfbüchsenmetall							
der preußischen Staatsbahnen	0	—	15	85	—	—	
„ bayerischen „	14	—	10	76	—	—	
„ sächsischen „	20	—	15	65	—	—	
Lötzinn mit							
Schmelzpunkt 185°	67	—	—	33	—	—	
„ 215°	50	—	—	50	—	—	
„ 250°	33	—	—	67	—	—	
„ 96°	—	—	15	33	52	—	
Für Satzgießerei							
Metall für Bildstöcke . . .	—	—	25	67	8	—	
			33	46	—	21	
Sicherheitpfropfen für Dampfkessel	—	20	—	30	50	—	
Schmelzpunkt 100 bis 180° . .	—	40	—	45	15	—	
Woodsmetall	—	—	13	26	48	13	
Schmelzpunkt 70°							
Britanniametall	90	—	—	—	8	—	
Magnolia-Lagermetall	6	—	16	78	—	—	

Zusammenstellung IV.

Härtezahlen von Mischmetallen.

	Härtezahl $D : r^2\pi$ kg/qmm		Härtezahl $D : r^2\pi$ kg/qmm
1. Zinn.		5. Magnesium.	
rein	11	rein	4
mit 2 % Blei . . .	16	mit 4 % Antimon . .	5
„ 2 „ Zink . . .	18	„ 4 „ Wismut . .	5
„ 2 „ Wismut . .	22	„ 4 „ Kadmium .	5
„ 2 „ Aluminium .	23	„ 4 „ Zinn . . .	5
„ 2 „ Magnesium .	35	„ 4 „ Kupfer . .	6
		„ 4 „ Zink . . .	6
2. Blei.		„ 4 „ Silber . . .	6
rein	5	„ 4 „ Aluminium .	7
mit 2 % Wismut . .	6	6. Aluminium	
„ 2 „ Zinn . . .	8	rein	4
„ 2 „ Antimon . .	11	mit 4 % Zinn . . .	4
„ 2 „ Kadmium .	12	„ 4 „ Silber . . .	5
„ 2 „ Magnesium .	22	„ 4 „ Zink . . .	5
		„ 4 „ Kupfer . .	6
3. Zink.		„ 4 „ Nickel . . .	7
rein	43	„ 4 „ Magnesium .	8
mit 2 % Zinn . . .	42	7. Kupfer.	
„ 2 „ Antimon . .	52	rein	7
„ 2 „ Aluminium .	89	mit 4 % Wismut . .	5
„ 2 „ Kadmium .	95	„ 4 „ Nickel . . .	6
„ 2 „ Magnesium .	114	„ 4 „ Zink . . .	7
		„ 4 „ Silber . . .	8
4. Antimon.		„ 4 „ Mangan . .	8
rein	75	„ 4 „ Aluminium .	9
mit 2 % Blei . . .	79	„ 4 „ Zinn . . .	10
„ 2 „ Silber . . .	89	„ 4 „ Antimon . .	10
„ 2 „ Reinzink . .	92	„ 4 „ Magnesium .	18
„ 2 „ Handelszink	106		

druck in anscheinend für zuverlässige Ergebnisse zu kleine bestäbe von 15 × 30 × 7 mm erhalten hat. Dabei wurde Metall mit verschiedenen Zusätzen von 0,5 und 40 % eines dern durch Einschmelzen in Grafittiegeln im elektrischen en gemischt und in gufseiserne Formen gegossen. Die Betung D der Kugel wurde 1 min lang mit 100 bis 1000 kg geübt. Die Härtezahl ist Belastung D durch Fläche $r^2\pi$ gröfsten Druckkreises, die unter starker Vergröfserung gessen wurde.

Wichtig ist die Einwirkung von Kadmium und Magnesium die Härte der Ersatzmetalle Zink und Blei; 0,5 % Zusatz gnesium verdreifacht die Härte des Bleies, 0,25 % Magium oder 1 % Aluminium verdoppelt die des Zink, 0,5 % dmium erhöht die des Zink um die Hälfte; 1 % verdoppelt 8 % Kupfer oder Magnesium verdoppeln oder verdreifachen des Aluminium. Mit Zinn wird das Zink weicher. Die rte des Antimon nimmt bei stärkerm Zusatze von Blei wieder geht bei 40 % auf die Hälfte zurück.

Zink-Antimonbronzen mit 77 bis 85 % Zink und 17,4 10 % Antimon, Reste Kupfer, sind unter dem Namen »Antitionsmetall« wegen ihrer geringen Reibungsziffer bekannt.

Über Dichte, Flufs, Bildsamkeit und Schneidbarkeit müssen aue, bisher meist fehlende Versuche angestellt werden. hrere Zusätze machen die Mischmetalle spröde, müssen daher er Umständen ausscheiden. Beispielsweise hat gegossenes Zink grobkristallinisches Gefüge, ist spröde und brüchig; es läfst sich aber verfeinern, wenn es wenig über dem Schmelzpunkte vergossen wird. Auch die Giefswärme hat demnach erheblichen Einflufs. Einige Metalle schwinden stark, Zink 1,6 %; dadurch treten Mulden in den Oberflächen und Sauglöcher auf, Kerne müssen deshalb weich und nachgiebig gemacht werden, etwa durch Beimischen von Sägemehl. Beim Einschmelzen der Mischmetalle sind Regeln über die Reihenfolge des Einschmelzens und über die einzuhaltenden Wärmestufen zu beobachten; Vermischungen können nötig werden, um einige Zusätze mit niedrigem Siedepunkte vor dem Verdampfen zu schützen; man kann dabei Zusätze mit hohem Schmelzpunkte durch Verschmelzen mit leichtflüssigen in Mischungen mit niedrigeren, in verschiedenen Fällen unter dem niedrigsten der leichtschmelzbarsten Metalle liegenden Schmelzpunkten verwandeln, und leichtverdampfende Zusätze später bei niedrigeren Wärmestufen zusetzen. Ganz allgemein gilt die Regel, bei tunlich niedriger Wärme zu vergiefsen und die Mischung durch geeignete Zusätze, wie von Kadmium und Wismut zu Zinn leichtschmelzend zu machen; Antimon macht Zinn dagegen schwerschmelzig.

Bei langsamem Abkühlen erhält man unter Ausscheidung der Metallüberschüsse Gemische von beständiger chemischer Zusammensetzung, die als Ganzes erstarren und mit dem Namen »eutektische Gemische« belegt sind.

(Schluß folgt.)

Die Lüftung der Untergrundbahnen.

Dr.-Ing. **F. Musil** in Wien.

(Schluß von Seite 287.)

IV. Kennzeichnende Beispiele.

IV. A) Der „Subway“ in Neuyork.

Bald nach der Eröffnung 1904 trat im Tunnel überfsige Wärme als Folge der hohen Leistung auf. Da die mmer in Neuyork auf der Breite von Neapel sehr heifse sind, rde die um mehrere Grade wärmere, mit Wasserdampf getigte Tunnelluft mit unangenehmem Geruche sehr störend pfunden. Eingehende Untersuchungen von Dr. Soper erben zwar, dafs die Luft nicht gesundheitschädlich war, ch wurden nach dem Gutachten von B. J. Arnold verniedene Verbesserungen der unzulänglichen Lüfteinrichtungen rchgeführt. Er empfahl, zahlreiche grofse Öffnungen in der nneldecke anzubringen und zwischen die Fernschnellgleise ennwände einzubauen, um die Wirkung der fahrenden Züge erhöhen, in einzelnen Haltestellen frische Luft durch Gebläse er die Bahnsteige zu treiben, und zwischen den Haltestellen ager zum Abziehen der verbrauchten Luft nur nachts anordnen, weil dann die sonst sehr wirksame Lüftung durch Züge bei deren weiter Folge gering wird. Die seit 1906 rchgeführten Verbesserungen sind die folgenden: In dem rkst belasteten Abschnitt zwischen der 59. und Fultonrafse wurden 14 Lüftkammern eingebaut und zusammen mit elektrisch angetriebenen Saugern versehen. Die Kammern d mit leicht beweglichen Blechklappen, «louvers», verschlossen, sich unter dem Überdrucke der von den Zügen der Lüftschinen bewegten Luft öffnen. Auch die in einem Rasenstreifen in Strafsenmitte beim Neubaue angelegten 17 Lüftöffnungen in der Tunneldecke zwischen der 59. und 96. Strafse von je 9,5 qm Fläche wurden mit solchen Klappen ausgestattet.

In den Decken der Haltestellen wurden grofse Löcher von 10 bis 44 qm frei gemacht, und zwar im Teile zwischen der Brooklynbrücke und dem Kolumbusplatze 220 qm, zwischen diesem und der 96. Strafse 180 qm, überdies bei Bedarf auch neue Treppen zur Strafse errichtet, so dafs auf 100 cbm Luftinhalt der Stationen 0,1 qm Öffnung entfällt, ein sehr hohes Verhältnis.

Man erwartete von diesen Verbesserungen im südlichen Teile bei vereinigter Wirkung der fahrenden Züge und der Gebläse vollständige Erneuerung in 10, bei Wirkung der Züge allein in 27, im nördlichen Teile in 33 Minuten; der Erfolg blieb unter diesen Werten, doch empfand der Verfasser bei Besuchen im Tunnel die Luft in der warmen Jahreszeit 1911 und 1913 als einwandfrei und so gut, wie sie bei der warmen und feuchten Aufsenluft in Neuyork zur Sommerzeit erwartet werden konnte.

In den zwei Stunden stärksten Betriebes zwischen 6 und 8 Uhr morgens wurde aus 9,3 qm Lüftöffnung ein Luftaustritt von 538 cbm festgestellt, die Lüftöffnungen im südlichen Tunnel sind für 19200 cbm/min berechnet. Um den Fahrgästen das Gefühl der drückenden Sommerschwüle zu mildern, hat die Gesellschaft an den Decken der Wagen elektrisch bewegte Luftschrauben angebracht, die die Luft während der Fahrt

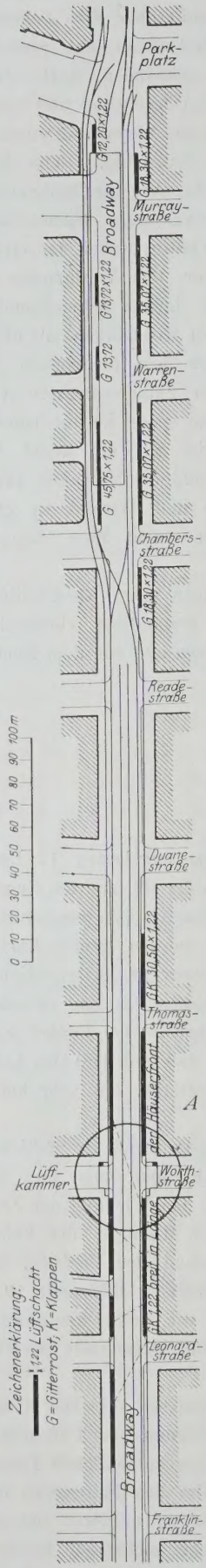


Abb. 13. Anordnung der Lüftschächte für die neuen Untergrundbahnen in Neuyork. Maßstab 1 : 3000.

in Bewegung halten. Die Lüftmaschinen wirken nur nachts und in Ausnahmefällen, wie zum Abführen des Rauches bei Verqualmung im Tunnel. Sie haben 1,50 bis 2,15 m Durchmesser und werden von elektrischen Triebmaschinen mit 15 bis 30 PS getrieben; sie leisten 28000 cbm/min Luft bei 235 bis 330 Umdrehungen.

IV. B) Die neueren Unterpflasterbahnen in Neuyork.

Die Strecken haben Trennwände zwischen den Gleisen. Das Abdichten wird auf das unvermeidliche Mafs beschränkt. Die Lüftöffnungen werden bis neunfach zahlreicher als beim «Subway» angelegt (Textabb. 13 bis 15). Zur Ergänzung der Tunnellüftung in den betriebschwachen Nachtstunden werden in die vorgesehenen Kammern Gebläsemaschinen eingestellt. Tags erfolgt die Lüftung durch die Züge. Die frische Luft wird in den Haltestellen nachgesaugt (Textabb. 5), die verbrauchte durch die mit Drehklappen versehenen Lüftöffnungen ausgeblasen. Die Klappen sind gewöhnlich offen und schliefsen sich unter dem Saugen der Züge. Die Lüftöffnungen in den Haltestellen und in deren Nähe bleiben ohne Klappen. Bei der gröfstenteils viergleisigen Unterpflasterbahn in der Kanalstrafse entfallen auf 2190 m Bahn 740 qm Lüftöffnungen aufser den Treppenschächten, die viergleisige Unterpflasterbahn der IV. Avenue in Brooklyn hat zwischen je zwei Haltestellen auf 675 m Länge 502 qm Lüftöffnungen mitten in der breiten Strafse (Textabb. 16 und 17), nämlich je zwei 1,86 m breite, 30 m lange mit 55,8 qm Fläche in der Blocklänge von 75 m. Textabb. 18 zeigt einen als Brunnen gefällig ausgebildeten Auslafs.

IV. C) Die Flufstunnel in Neuyork.

Unter dem Ost- und Hudson-Flusse sind in den letzten Jahren mehrere Tunnel für den örtlichen Fahrgastverkehr und den Durchgang von Fernzügen gebaut, für deren Lüftung der Verkehr der Züge im

Abb. 14. Einzelheit bei A Textabb. 13, Schnitt a—a, Textabb. 1
Maßstab 1 : 285.

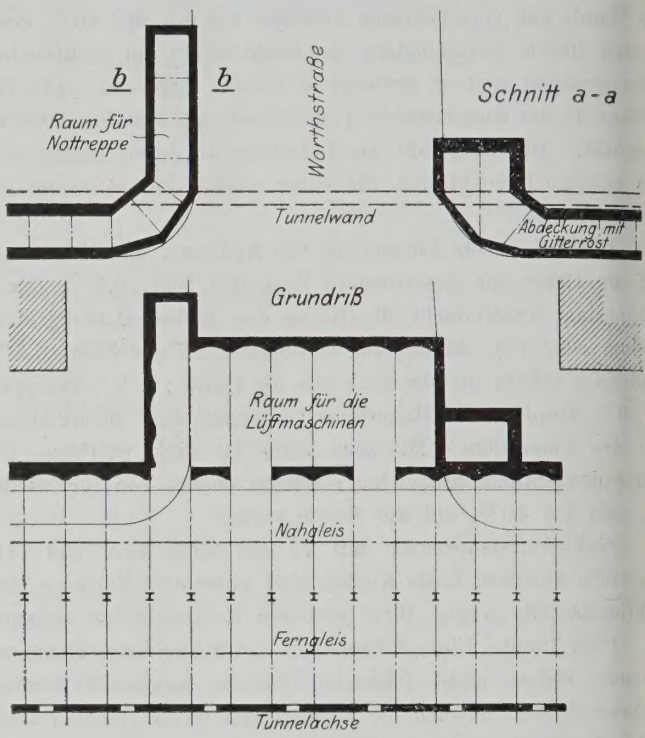


Abb. 15. Maßstab 1 : 68.

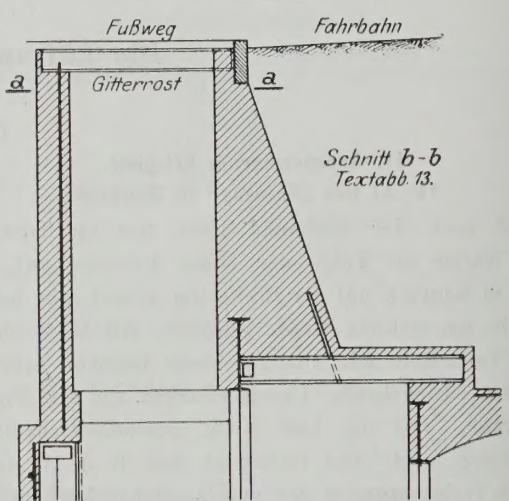
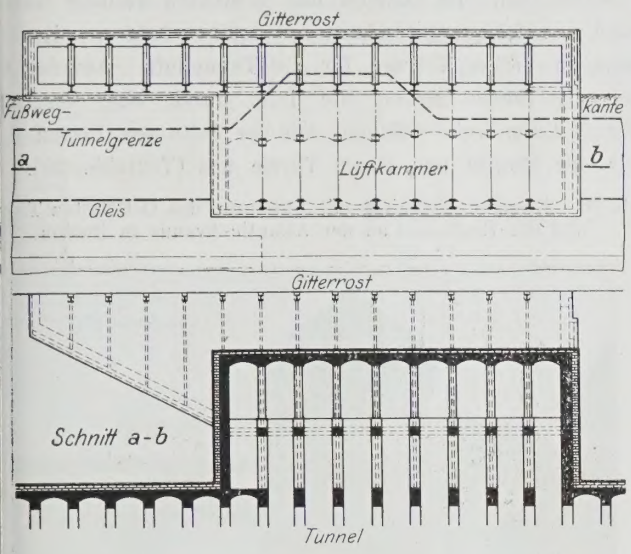
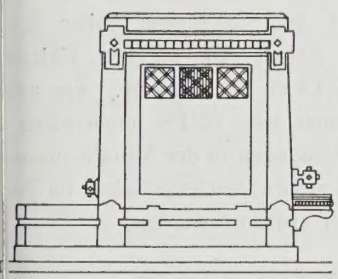


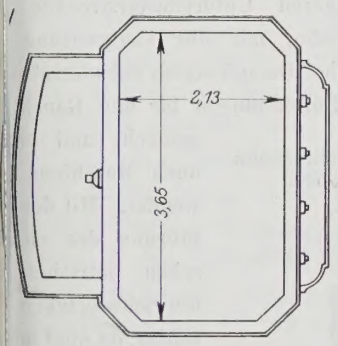
Abb. 16. Blick auf die Untergrundbahn mit Lüftinseln in der IV. Avenue in Brooklyn.

Abb. 17. Lüftkammern der neuen Untergrundbahnen in Neuyork. Maßstab 1 : 300.



. 18. Als Brunnen ausgebildete öffnung der Untergrundbahnen n Neuyork. Maßstab 1 : 96.



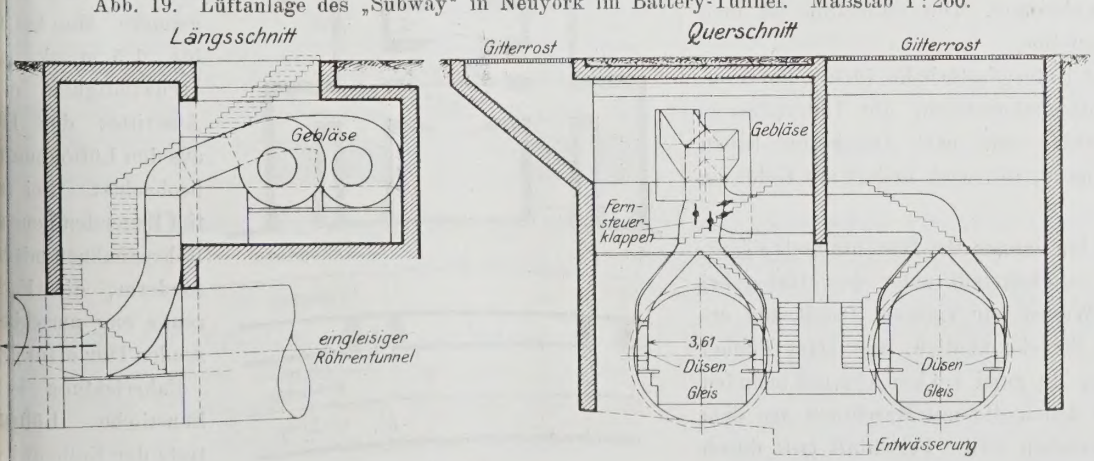


Allgemeinen hinreicht. Die Tunnel haben Kreisquerschnitt, einen Mantel aus verschraubten eisernen Ringstücken und sind häufig mit Beton ausgekleidet.

Bei den Tunneln für den örtlichen Verkehr beträgt die Querschnittfläche für jedes Gleis 14,9, bei denen für den Fernverkehr 20,9 qm. Da das Verhältnis des Wagenquerschnittes zum Tunnelquerschnitt 0,505 bis 0,54 ist, wird von jedem fahrenden Zuge eine bedeutende Luftsäule in Bewegung gesetzt, deren Geschwindigkeit nach Beobachtungen in den Tunneln der Pennsylvaniabahn 75 bis 67 % der des Zuges beträgt, und zwar bis 19,3 m/sek. Bei so hohen Fahrgeschwindigkeiten entsteht bei der Einfahrt des Zuges in den Tunnel ein förmlicher Schlag, die starken Schwankungen des Luftdruckes werden störend empfunden. Etwa 35 % der Tunnelluft werden durch den Zug in Bewegung gesetzt. Das Nachsaugen der Frischluft vom Tunnelmunde her ist so wirksam, dafs die vorhandenen Lüftmaschinen nur in Notfällen zu arbeiten brauchen. Auch bei den Flufstunneln der Hudson- und Manhattan-Gesellschaft reicht die Lüftung durch die Züge fast aus, nur an sechs Stellen, an denen die Kolbenwirkung durch Verschneidung der Gleise oder durch Haltestellen aufgehoben wird und starke Luftwirbel entstehen, sind Lüftmaschinen angebracht. Die von den Zügen bewegte Luft kann durch genügend viele Lüftschächte austreten und Frischluft besonders durch die Haltestellen nachgesaugt werden. In der höchst gelegenen Haltestelle an der 33. Strafse sind vier Maschinen aufgestellt, zwei ziehen die schlechte Luft ab, zwei drücken am andern Ende der Haltestelle Frischluft ein. Hierzu dient ein unter den Bahnsteigen mündender Kanal, ein anderer leitet die schlechte Luft von der Tunneldecke fort.

Im 1650 m langen Battery-Tunnel des «Subway», der den Ostflufs unterfährt, sind beiderseits Schächte von 4,25 × 12,5 m und für Notfälle kräftige Gebläse eingebaut (Textabb. 19). Die Lüftvorrichtungen sind so bemessen, dafs 1300 bis 1400 cbm/min Luft in jede der beiden Tunnelröhren eingedrückt werden kann; die Luft tritt an den Schächten durch zwei je 0,47 qm weite Düsen in die Tunnelröhren ein. Die paarweise angeordneten Gebläse haben 2,10 m Durchmesser und sind unmittelbar mit elektrischen Triebmaschinen von 75 PS gekuppelt. Die Umlaufzahl kann von 300 bis 413 in der Minute geregelt werden, die zu den Düsen führenden Luftkanäle sind je 1,7 qm weit. Die Lüftanlage ist mit einer elektrischen Fernregelung versehen, mit der die Gebläse von den benachbarten Stellwerken aus bedient werden, um beim Liegenbleiben von Zügen und etwa folgender Rauchentwickelung sofort einen kräftigen Luftstrom in Richtung des für die Fahrgäste kürzesten Ausweges senden zu können. In den Tunnelröhren sind in 90 m Teilung Fernsprechstellen angebracht, von denen aus die Stellwerke benachrichtigt werden können. Die Stromversorgung der Triebmaschinen ist doppelt vorgesehen, sie erfolgt durch eine besondere Leitung oder von der dritten Schiene aus.

Abb. 19. Lüftanlage des „Subway“ in Neuyork im Battery-Tunnel. Maßstab 1 : 260.



IV. D) Die Untergrundbahnen in Boston.

Die Strecken sind aufser dem Ost-Boston-Tunnel unter dem Hafen Unterpflasterbahnen. Die älteste in der Tremontstrafse gelegen, hat Strassenbahnbetrieb mit einzelnen Triebwagen, der keine so wirksame Lüftung ergibt, wie der mit Schnellbahnzügen; anderseits ist

die im Strafsenbahnbetriebe mögliche Zahl der beförderten Fahrgäste kleiner, als die im Schnellbahnbetriebe, so dafs geringerer Luftverbrauch besteht. Die Wärme im Tunnel folgt der der Aufsenluft zögernd mit gemilderten Höchst- und Tiefst-Werten, bei hoher Aufsenwärme ist sie um 5 bis 10 % mehr mit Feuchtigkeit gesättigt. An heifsen Sommertagen fand der Verfasser 1911 und 1913 die Tunnelluft auch in den Stunden stärksten Andranges zwischen 5 und 6 Uhr nachmittags frei von Gerüchen. Die Erscheinung mag mit auf Ozonentwickelung durch Funkenbildung zwischen dem Fahrdrahte und den Stromabnehmern der zahlreichen Fahrzeuge beruhen.

1899 ergaben Untersuchungen geringern Gehalt an Kohlensäure, als in den meisten Theatern von Boston, die Lüfteinrichtungen des Neubaues genügen. Der 2,9 km lange, teils zwei-, teils viergleisige Tunnel hat sieben Lüftkammern für je zwei Gebläse von 2,15 bis 2,45 m Durchmesser, im Ganzen sind aber nur fünf aufgestellt. Die Auslässe der Kammern liegen tunlich in Gärten oder sind durch kleine Überbauten abgeschlossen (Textabb. 7).

Die Gebläse arbeiten nur an heifsen Sommertagen während des Betriebes und leisten 850 bis 1050 cbm/min Luft bei 175 Umläufen. Die Speisung der unmittelbar gekuppelten elektrischen Triebwerke erfolgt von der Fahrleitung im Tunnel. Bei mittlerer Geschwindigkeit ist der Strombedarf einer solchen Maschine etwa gleich dem eines Strafsenbahnwagens.

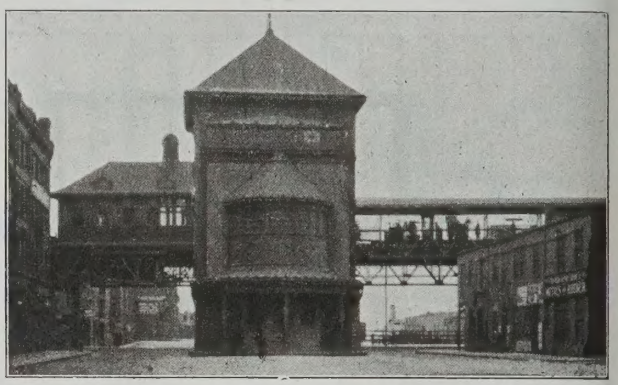
Die einschliefslich der Rampen 1,97 km lange zweigleisige Unterpflaster-Schnellbahn in der Washingtonstrafse hat weitgehende Einrichtungen für künstliche Lüftung. Der Tunnel verläuft unter einer sehr verkehrreichen, engen Geschäftstrafse. Da hier die Anbringung von Lüftkammern ausgeschlossen war, wird die verbrauchte Tunnelluft in der Mitte zwischen den Haltestellen durch besondere, über unter oder neben den Gleisen geführte Lüftkanäle (Textabb. 8 bis 10) abgesaugt und an geeigneten Stellen ausgestofsen. Die frische Luft tritt durch Öffnungen in den Haltestellen ein.

Die paarweise angeordneten Lüftmaschinen laufen in vier Kammern. Ihr Abstand vom Einlasse der Frischluft schwankt von 83 bis 130 m. Die Luftkanäle haben 3,7 qm geringsten Querschnitt für 0,3 m/sek Geschwindigkeit und stündlich wenigstens dreimalige Erneuerung der Luft. Die Gebläse haben Schleuderräder, sind mit Triebmaschinen von 6,5 PS für Gleichstrom von 550 V unmittelbar gekuppelt und leisten bei 225 bis 250 Umdrehungen 710 cbm/min. Die Tunnelluft ist auch in der heifsen Jahreszeit tadellos.

Die kürzlich vollendete Unterpflasterbahn in der Boylstonstrafse, vorläufig mit Strafsenbahnbetrieb, die Unterpflaster-Schnellbahnen nach Cambridge und nach Dorchester haben Lüftöffnungen und Lüftkammern, die nach Bedarf mit Gebläsen ausgerüstet werden.

Die Lüftung des 2,24 km langen Ost-Bostontunnels (Textabb. 11 und 12) von der Geschäftstadt unter dem Hafen bei 27 m gröfster Tiefe unter Wasser zur Vorstadt Ost-Boston erfolgt in der tief liegenden Strecke ähnlich, wie beim Tunnel unter der Washingtonstrafse. In rund 1,6 km Abstand befinden sich zwei Lüftschächte, aus denen die mit Maschinen aus dem Tunnel gesaugte Luft ausgestofsen wird. Frischluft tritt durch die Rampenöffnungen in Ost-Boston und durch einen Scha in Boston ein. Im Scheitel des gewölbten Tunnels läuft Kanal von 4,5 qm Querschnitt mit 1,22 × 0,42 m weiten E lässen in 168 m Teilung für die Tunnelluft. Auf der Se nach Ost-Boston strömt die Luft durch eine vergitter 12,2 × 2,2 m weite Öffnung, auf der Seite von Boston 6,5 über der Strafse aus einem Turme aus (Textabb. 20).

Abb. 20. Kreuzungsbahnhof mit Lüftturm des Ost-Boston-Tunn und der Hochbahn an der Atlantic-Avenue in Boston.

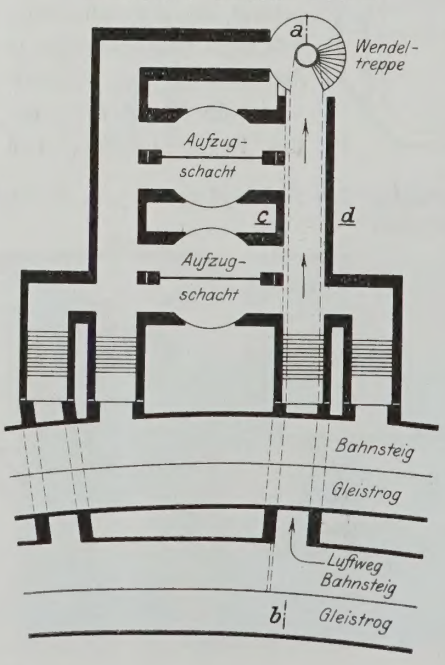


Lüftmaschinen auf der Seite von Ost-Boston haben 2,45 Durchmesser und lotrechte Achse, die an der Halteste Atlantic Avenue in Boston 2,15 m Durchmesser. Sie werd mit elektrischen Triebmaschinen von 12 PS angetrieben u leisten bei 175 bis 218 Umdrehungen in der Minute zusamm 2550 cbm/min Luft. Bei 0,76 m/min Geschwindigkeit im Tun kann die Luft in 15 Minuten erneuert werden.

IV. E) Die Tiefbahnen in London.

Die Lüftung der längeren Unterpflasterstrecken Metropolitan- und Distrikt-Bahn, mit der Umgrenzung Vollbahnen, verursachte nur bei Dampfbetrieb Schwierigkeit Damals wurden viele grofse Lüftöffnungen für den Rauch f gemacht und örtli auch Maschinen v wendet. Mit der E führung des elekt schen Betriebes w die Schwierigkeit seitigt, da die Lüftu durch die Züge sel genügte. Man hat bis 1,5 m/sek G schwindigkeit de Austrittes der L aus den Lüftöffnung beobachtet. Bei d tief liegenden neuer Röhrenbahnen mit sonderm, die Fal zeuge eng umschli senden Tunnel für je Fahrrichtung ist künstliche Lüftu trotz der Kolbenwi

Abb. 21. Lüftanlage einer Röhrenbahn in London. Maßstab 1 : 520.



ler Züge unentbehrlich. Aus den Haltestellen wird die unter den Bahnsteigen abgesaugt. Die Lüftmaschine steht mlich über dem Eingange in Strafsenhöhe (Textabb. 21 3). Frische Luft strömt durch den Eingang und durch

Abb. 22.
Maßstab 1 : 520.

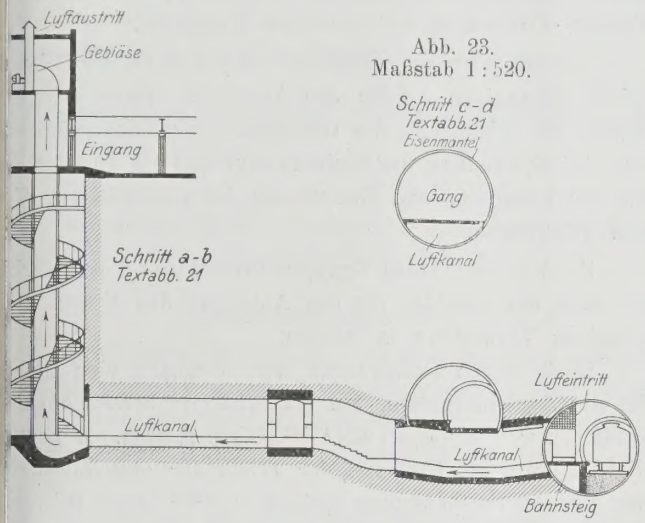


Abb. 23.
Maßstab 1 : 520.

ufzugschächte nach. Als Saugkanal dient die über das führende Treppenspindel von meist 1,4 m Durchmesser. üftmaschinen der Grofsen Nord-, Piccadilly- und Brompton-nbahn leisten beispielweise je 1140 cbm/min. Auf gleich-ge Erneuerung der Luft in allen Teilen der Tunnel kann nicht gerechnet werden. Besonders in den langen, be-arte Haltestellen verbindenden Gängen bemerkte Verfasser sauern Geruch der unbewegten Luft. Wenig befrie-l war die Luft in den letzten Jahren in den Tunneln ty- und Süd-London-Röhrenbahn, der ältesten elektrischen ahn in London, deren Durchmesser wesentlich kleiner s der der neueren Linien, jetzt aber auf das nun übliche von 3,60 m erweitert wird.

Eine ausgiebige Durchlüftung führt die Zentral-London-nbahn nachts durch. Alle Eingänge zu den Haltestellen mit Doppeltüren versehen und werden nachts mit Aus-jener in der Haltestelle «Bank» geschlossen. In der ntesten Haltestelle «Shepherdsbush» wird die Luft von Lüftmaschine von 200 PS mit 6,10 m Durchmesser und cbm/min Leistung abgesaugt, so dafs während der Nacht alige Erneuerung bewirkt wird. Mit steigender Dichte erkehres forderte man bessere Lüftung tags; die Bahn seit 1912 an den Haltestellen frische, mit Ozon an-herte Luft ein. Diese Neuerung wurde zu einer ge-ten Werbetätigkeit benutzt, man konnte um diese Zeit n Eingängen häufig den Abdruck eines Briefes lesen, in dem «ein die Bahn seit Jahren täglich benutzender Fahrgast» seine Freude über die «plötzliche und auffallende Verbesserung seiner Gesundheit» ausspricht und die Ursache in der «hervorragenden Wirkung der frei verabreichten Ozonluft» findet. Sicher ist Ozon geeignet, Gerüche von Lebewesen und manchen leblosen Stoffen zu beseitigen, indem es Verbindungen mit dem Schwefel eingeht. Die Untersuchungen von Dr. M. W. Franklyn in Buffalo*) zeigen, dafs Ozon den Geruch von Schwefelwasserstoff, Tabak, Nahrungsmitteln, Fufsschweifs und Kot verzehrt. Geringe Beimengungen von Ozon zur Luft haben für den Menschen günstigen Einfluss, Abtötung der in der Luft enthaltenen Keime tritt aber durch die zulässige Menge an Ozon nicht ein; Dr. F. V. Wooldridge vom Homöopathischen Krankenhause in Pittsburg kommt nach siebenjähriger Erfahrung zu demselben Ergebnisse**). Erst bei 3 g Ozon in 1 cbm feuchter Luft wird die Entwickelung von Keimen gehemmt, für den Menschen ist aber der Aufenthalt in solcher Luft selbst für wenige Sekunden unmöglich. Bei den Lüftanlagen der Zentral-London-Bahn mit Ozon wird die eingesaugte Luft über Filter geführt, bei den 1914 von mehreren Röhrenbahnen aufgestellten Ozonanlagen gewaschen, nach Bedarf gekühlt, und in eine Kammer geleitet, wo Ozon im Verhältnisse 1 : 2000000 beigemengt wird. Ozon entsteht durch zahlreiche Entladungen eines Wechselstromes von 5000 V über mit Aluminiumgaze überzogenen Glimmerplatten. Die Hauptlüftmaschine wird durch ein Triebwerk von 7,5 PS getrieben. Jede Anlage liefert 284 bis 510 cbm/min Luft, für die ganze Bahn werden an einem Tage etwa 2500000 cbm Luft eingeblasen. Die in jeder Haltestelle angeordnete Hauptzuleitung hat 2,8 qm Querschnitt. Die Luft streicht zu einer Verteilkammer unter den Bahnsteigen und strömt 2,2 m über diesen durch fünf bis sechs Öffnungen aus. Etwa 33 % der zugeführten Luft wird in die Haltestellen, der Rest durch besondere Leitungen in die Tunnel geführt, wo das Absaugen durch die fahrenden Züge erfolgt.

Von den Bahnhöfen Edgware-Road, Euston und Embankment wird berichtet***), dafs ein Lüftstrom von rund 700 cbm/min dauernd eingepresst wird. Ähnliche Anlagen sind auch in den Haltepunkten Warwick-Avenue und Elgin-Strafse eingerichtet worden. Eine Triebmaschine von 8 PS wirkt hier auf ein Windrad von 1,0 m Durchmesser†).

*) Heating and Ventilating Magazine Nr. 10, Oktober 1913, und Gesundheitsingenieur 1914, S. 155.

**) Engineering News, April 1914, Seite 778. Ähnliche Ergebnisse findet Professor Dr. Czaplewski-Köln: Deutsche Bauzeitung 1913, S. 510.

***) The Engineer, 10. April 1914, S. 401.

†) Electrical Engineering, 4. Februar 1915.

Kosten der Zugförderung und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft.

Dr.-Ing. **H. Hebenstreit**, Regierungsbauführer in Dresden.

1. Vorwort.

Die Kosten der Zugförderung*) aus den Ergebnissen des bes der sächsischen Staatsbahnen vom Jahre 1913 her-n und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft, somit auch mittelbar von den Neigungen und Bogen der Bahn zu ermitteln, hat sich Verfasser zur Aufgabe gestellt. Das Ergebnis dieser Untersuchung wird mitgeteilt.

Launhardt hat in seiner tiefgründigen Arbeit*) die Kosten der Zugförderung für die Linien der preufsischen Staats-

*) Hierunter sind die Kosten der eigentlichen Zugförderung auf Strecke zu verstehen.

*) Theorie des Trassierens, Hannover 1887/88.

bahnen aus den Ergebnissen der Jahre 1885/86 bestimmt. Er bemafs die Kosten eines Lokomotivkilometers, soweit sie von der Lokomotivarbeit unabhängige Anteile der Betriebsausgaben umfassen, mit 27 Pf für Fahrgast- und mit 32 Pf für Güterzüge, soweit sie von der Lokomotivarbeit abhängige Anteile enthalten mit 25 Pf für 1 t geleisteter Zugkraft bei allen Zügen.

Seit jener Untersuchung sind dreifsig Jahre verstrichen, in denen die Preise für Bau- und Betrieb-Stoffe, die Gehälter und Löhne und die Verhältnisse des Betriebes selbst mannigfache Wandelungen erlitten haben. Es lag daher die Vermutung nahe, dafs jene Werte der Jetztzeit nicht mehr entsprechen. Dies veranlafste Verfasser, die Kosten der Zugförderung aus Ergebnissen eines Betriebes der Gegenwart*) neu herzuleiten. Als Unterlagen für die Untersuchung dienten die Ergebnisse des Betriebes der sächsischen Staatsbahnen aus 1913, zu grofsem Teile auch noch aus den Jahren vorher, die dem Verfasser in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden, soweit sie nicht in dem «Statistischen Berichte über den Betrieb der unter Königlich Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen» und in der vom Reichseisenbahnamte bearbeiteten «Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands» veröffentlicht waren.

2. Die Zusammenstellung der Zugförderkosten.

Die Kosten des Betriebes der Eisenbahnen zerfallen in die

a) der allgemeinen Verwaltung,
b) der Bahnaufsicht und Bahnerhaltung,
c) des Verkehrdienstes, das heifst, des Bahnhof- und Zugbegleit-Dienstes,
d) des Zugförder- und Werkstätten-Dienstes.

In jedem der vier Abschnitte sind jedoch Anteile enthalten, die von der Zugförderung veranlafst sind. Diese Anteile, die zusammen die Kosten der Zugförderung angeben, zerfallen in zwei Gruppen.

Die erste Gruppe umfafst die von der Gröfse der Lokomotivarbeit unabhängigen Anteile der Ausgaben. Hierher gehören die Verzinsung der Anlagekosten, die Löhne und Gehälter, die Kosten der Instandhaltung der Ausstattung und für schaffung von Schreib- und Zeichen-Gerät in Ämtern und Die stellen, die Kosten für Schmieren, Putzen, Beleuchten Lokomotiven, Tender und Triebwagen, die Kosten für Erhaltung und Erneuerung von Bauanlagen und ein Teil Kosten für die Erhaltung und Erneuerung der Lokomoti Tender, Triebwagen und sonstigen Maschinen.

Die zweite Gruppe enthält die von der Gröfse der Lokomo arbeit abhängigen Anteile der Ausgaben. Dazu gehören Kosten der Abnutzung des Oberbaues, der Lokomotivfeuer und der Beschaffung des Speisewassers und ein Teil der Ko für die Erhaltung und Erneuerung der Lokomotiven, Ter und Triebwagen.

Zu den aus beiden Gruppen errechneten Zugförderko ist noch ein Zuschlag für den Anteil an den Kosten der gemeinen Verwaltung zu machen.

Nach diesen Darlegungen wird demnach eine Gleich für die Zugförderkosten, wie Launhardt bereits angab, Gestalt $k^{\text{Pf/km}} = (B_0 + aZ)^{\text{Pf/km}}$ haben müssen. Z^t bezeic die Zugkraft am Umfange der Triebräder einschliefslich zur eigenen Fortbewegung nötigen, $a^{\text{Pf/tkm}}$ einen Beiwert $B_0^{\text{Pf/km}}$ den von der Gröfse der Zugkraft unabhängigen der Kosten, der wohl auch als Kosten des Leerlaufes Lokomotive bezeichnet werden kann, obgleich zur eige Fortbewegung der Lokomotive nach Vorstehendem bereits kraft erforderlich ist.

Diese Gröfsen sind in der Weise ermittelt, dafs zunä aus den Quellen der Betrag für B_0 bestimmt, dann das Glied als Mittelwert des Nutzkilometers für die Verhältnisse sächsischen Staatsbahnen festgelegt wurde, also für die du schnittlich verwendete mittlere Zugkraft. Die Gröfse di mittlern Zugkraft ist dann aus den Längen, Neigungen Bogen der Bahnlinien des sächsischen Netzes, und aus Verbrauche an Kohle ermittelt; unter Benutzung der so fundenen Zahl ist der Beiwert a errechnet.

Die Kosten für jedes Nutzkilometer im Zugförderdie nach den angestellten Erörterungen*) und Berechnungen das Jahr 1913 und für die sächsischen Bahnen sind

*) Die Untersuchung wurde Ende 1914 bereits in Angriff genommen. Das Jahr 1913 ist gewählt, weil in ihm die Verhältnisse der Bahnen durch den Krieg noch nicht beeinflufst waren.

*) Die sehr ausführlichen und umfangreichen Rechnungen fü sich in der von der Technischen Hochschule zu Dresden genehmi Dr.-Ing.-Arbeit des Verfassers, Dresden 1917.

A) von der Gröfse der Lokomotivarbeit unabhängig	für Fahrgast- Pf/km	Güterzüge Pf/km	für Fahrgast- Pf/km	Güterzü Pf/km
1. Verzinsung der Anlagekosten	—	—	7,40	9,25
2. Gehälter, Löhne und sonstige Ausgaben für Beamte, Bedienstete und Arbeiter	16,25	21,29	—	—
3. Instandhaltung der Ausstattung, Drucksachen, Schreib-, Zeichen-Gerät und ähnlicher Bedarf	0,05	0,05	—	—
4. Schmieren, Putzen, Beleuchten der Lokomotiven	1,09	1,09	—	—
5. Erhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Bauanlagen ausschliefslich Oberbau	0,58	0,58	—	—
6. Erhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Lokomotiven, Tender und Triebwagen anteilig mit zwei Dritteln	9,37	9,37	—	—
			27,34	32,38
7. 15,5% von Nr. 2 bis 6 für allgemeine Verwaltung	—	—	4,24	5,02
Zusammen B_0 =	—	—	38,98	46,65

also $B_0 = 39$ Pf/km für Fahrgast- und 47 Pf/km für Güter-Züge als Kosten des „Lokomotivleerlaufes".

B) von der Größe der Lokomotivarbeit abhängig	für alle Züge Pf/km
bnutzung des Oberbaues	6,70
okomotivfeuerung und Beschaffung von Wasser	21,13
rhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Lokomotiven, Tender und Triebwagen anteilig mit einem Drittel	4,69
	32,52
5,5 % von Nr. 8 bis 10 für allgemeine Verwaltung	5,04
	37,56
on dieser Summe sind für das Anhalten und Anfahren der Züge schätzungsweise 3 % abzuziehen mit	1,13
Zusammen $a\,Z =$	36,43

Um aus diesem Werte a bestimmen zu können, mufs man Gröfse der mittlern Zugkraft Z kennen.

3. Die mittlere Zugkraft.

Die Berechnung der mittlern Zugkraft für 1913 erfolgte den Widerständen der Züge auf den einzelnen Bahnlinien. Nachprüfung der gefundenen Werte diente die Bestimmung mittlern Zugkraft aus dem Verbrauche der Lokomotiven ohle.

Die Widerstände des sächsischen Bahnnetzes wurden nach Gleichung

$$W = (Q^t + T^t)\,(w_g{}^{kg/t} + w_r{}^{kg/t} \pm s\,{}^0/_{00}) + L^t\,(w_l{}^{kg/t} + w_r{}^{kg/t} \pm s\,{}^0/_{00}) \leq Z^{kg}$$

telt, worin

W^{kg} den Widerstand eines ganzen Zuges auf geneigter krummer Bahn,

Q^t das Gewicht des Zuges ohne Lokomotive und Tender,

T^t das Dienstgewicht des Tenders,

L^t das Dienstgewicht der Lokomotive,

Z^{kg} die zur Überwindung des ganzen Widerstandes erforderliche Zugkraft,

$w_g{}^{kg/t}$ den ganzen Laufwiderstand für 1 t Gewicht der Wagen und Tender auf gerader, wagerechter Bahn,

$w_l{}^{kg/t}$ dasselbe für die Lokomotiven,

$w_r{}^{kg/t}$ den Widerstand für 1 t aus der Fahrt in Bogen,

$w_s{}^{kg/t} = s\,{}^0/_{00}$ den Widerstand aus Neigungen bedeutet.

Die Laufwiderstände w_g und w_l wurden dabei nach Frank*) mmt, doch wurden die Rechnungen mit den von Leitzn und von Borries**) angegebenen Werten nachgeprüft; letzteren sind die Widerstände für Wagen etwas niedriger, okomotiven etwas höher, als nach ersteren, auch gelten re für Fahrzeuge neuester, schwerster Bauart, während ersteren auf Versuchen mit Lokomotiven von 40 bis 50 t cht beruhen***). Da unter den Lokomotiven jeder Verng neuere und ältere Lokomotiven vorhanden sind, konnten neueren Gleichungen von Leitzmann und von Borries verwendet werden.

*) Organ 1899, S. 146.

**) Leitzmann und von Borries, Theoretisches Lehrbuch okomotivbaues. Springer 1911.

***) Nach dem Stande vom Jahre 1913 hat in Sachsen das mittlere cht einer Fahrgastzuglokomotive $L_p = 44{,}6$ t, das einer Güterkomotive $L_g = 50{,}4$ t betragen.

Der Widerstand der Bogen wurde nach von Röckl*) ermittelt.

Dank der Ausführlichkeit der amtlichen Nachrichten und der sonstigen Unterlagen war es möglich, die mittlere Zugkraft für Fahrgast- und Güter-Züge je besonders zu bestimmen. Diese betrug für 1913 $Z_{mp} = 1{,}18$ t für Fahrgast-, und $Z_{mq} = 2{,}56$ t für Güter-, $Z_m = 1{,}71$ t für alle Züge.

Die durchschnittliche Zugkraft Z_m für alle Züge wurde ermittelt, um sie mit früheren Berechnungen und Schätzungen für die preufsischen Eisenbahnen vergleichen zu können, die freilich auch schon 30 bis 40 Jahre zurückliegen.

Launhardt schätzte diesen Wert für das preufsische Bahnnetz und 1874 zu 1,37 t**), für 1885/6 zu 1,15 t***). Schübler ermittelte den Wert für die preufsischen Bahnen zu 1,25 t†) und Baumeister für 1877 zu 1,18 t††). Neuere Berechnungen sind dem Verfasser nicht bekannt geworden. Mit Rücksicht auf die Fortschritte des Lokomotivbaues und auf die dadurch ermöglichte höhere Auslastung der Züge ist aber anzunehmen, dafs die im Ganzen gemittelte Zugkraft heute auf den preufsischen Bahnen gröfser ist, als von den bezeichneten Forschern für die früheren Verhältnisse angegeben wurde.

4. Die Zugförderkosten als von der Zugkraft abhängig.

Wird demnach für Fahrgastzüge $Z_{mp} = 1{,}18$ t und für Güterzüge $Z_{mq} = 2{,}56$ t eingesetzt, so ergeben sich die Kosten $a^{Pf/tkm}$ für Fahrgastzüge zu 36,43 : 1,18 = rund 31 Pf/tkm und für Güterzüge zu 36,43 : 2,56 = rund 14 Pf/tkm.

Die ganzen durchschnittlichen Kosten der Zugförderung für ein Nutzkilometer betragen also bei der tatsächlichen Zugkraft Z^t für Fahrgastzüge $k^{Pf/km} = 39 + 31\,Z^t$, und für Güterzüge $k^{Pf/km} = 47 + 14\,Z$ unter den Verhältnissen der sächsischen Staatsbahnen, die dem Durchschnitte der Bahnen des deutschen Reiches nahe kommen dürften.

*) Zeitschrift für Baukunde 1880, S. 542; Organ 1881, S. 261.

**) Launhardt, Die Betriebskosten der Eisenbahnen in ihrer Abhängigkeit von den Neigungs- und Krümmungsverhältnissen der Bahn, Leipzig 1877, § 5, S. 10

***) Launhardt, Theorie des Trassierens, II, § 5, S. 27.

†) Schübler, Über Selbstkosten und Tarifbildung der deutschen Eisenbahnen, Stuttgart 1879.

††) Baumeister, Summarische Veranschlagung der Betriebskosten der Adhäsionsbahnen, Organ 1880, S. 106.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Verteilung der Spannungen in einer Nietverbindung.

(Génie civil 1917 I, Bd. 70, Heft 12, 24. März, S. 196.)

Der amerikanische Fachmann für Wirtschaftbau Cyril Batho*) untersucht die Verteilung der Spannungen in einer Nietverbindung rechnend und durch Versuche. Er betrachtet die Nietverbindung als statisch unbestimmten Verband, bei dem bei Einwirkung äufserer Kräfte Arbeit in den Blechen und Nieten aufgespeichert ist, und bei dem die Spannungen so auf die verschiedenen Teile des Verbandes verteilt sein müssen, dafs diese Arbeit ihren geringsten Wert hat. Die Verteilung der Spannungen in den Blechen kann mehr oder weniger verwickelt sein, aber Batho nimmt an, dafs die Spannungen zwischen zwei rechtwinkelig zur Richtung der Lasten oder Mittelkräfte stehenden Nietreihen fast genau gleichförmig sind. Die in den Nieten aufgespeicherte Arbeit ist gleich kX^2 gesetzt, worin X die auf das Niet entfallende Kraft und k ein Festwert ist; über die Ermittelung von k wird keine Annahme gemacht. Auf diesen Grundlagen stellt Batho den Ausdruck der ganzen Arbeit W für eine Stofshälfte auf, und da die Kräfte X den Wert W zu einem kleinsten machen müssen, erhält er für einen Stofs mit n Nieten n—1 Gleichungen: $\frac{dW}{dX} = 0$, aus denen man n—1 X-Werte finden kann; X_n ist dann $= P - \Sigma X$. Wären die Niete völlig biegsam, würde $k = \infty$, wären sie ganz starr, wü $k = 0$ sein.

Die von Batho im Einzelnen beschriebenen Versu bezweckten, die Verteilung der Spannungen in den Stofsblec mit dem von der Werkstätte der Mac Gill-Universität Montreal vervollkommneten Spiegel-Dehnmesser*) zu bestimm Die Mefslänge betrug 51 mm, die Ablesungen sind auf 1 : 200 genau. Die Dehnmesser wurden zwischen zwei auf einar folgenden Nieten in der Kraftrichtung angebracht, die Wirkun rechtwinkelig dazu vernachlässigt.

Die mit verschiedenen Probestücken bei Belastungen zu 13,6 t aufgenommenen Bilder zeigen, dafs die Spannun im mittlern Teile geringer sind, als in den äufseren. veränderlicher Breite der Stofsbleche, wie bei den Kno blechen von Eisenverbänden, war die Verteilung der Kraft die Niete gleichförmiger.

Batho schliefst aus den Ergebnissen, dafs Reibung zwis den Blechen nur in nächster Umgebung der Niete ents und nicht wichtig ist, er erkennt jedoch die Notwendig neuer Versuche über diesen Gegenstand an. Die Vers beschränkten sich auf Zugkräfte und nur eine, zwei S stumpf an einander fügende Nietreihe. B—

*) Journal of the Franklin Institute 1916, November.

*) Organ 1916, S. 171.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

48 km langer Tunnel durch das Wasserfall-Gebirge in Washington.

(Engineering News 1916 II, 16. November; Génie civil 1917 I, Bd. 70, Heft 9, 3. März, S. 150. Beide Quellen mit Abbildung.)

Chittenden hat für die den Staat Washington bedienenden Eisenbahnen eine gemeinsame Bahn mit tief liegendem Tunnel durch das Wasserfall-Gebirge entworfen. Die ungefähr 150 km lange, fast geradlinige Bahn führt von Wenatchee (Textabb. 1), wo die Grofse Nordbahn den Kolumbia-Flufs überschreitet, nach einer Verbindung mit der Grofsen Nordbahn oder der Nord-Pazifikbahn bei Everett an der Küste des Puget-Sundes des Stillen Meeres. Zwei auf beiden Abhängen in einer Richtung liegende Täler führen mit Rampen von $6^0/_{00}$ steilster Neigung nach zwei 48 km von einander entfernten Punkten, die durch einen zweigleisigen Tunnel mit 363 m Meereshöhe des Scheitels verbunden sind. B—s.

Abb. 1. Bahn durch das Wasserfall-Gebirge.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Prefsluft-Stellwerke des Bahnhofes Spiez.

(W. Schaffer, Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 24, 9. Dezember, S. 276, Heft 25, 16. Dezember, S. 288, Heft 27, 30. Dezember, S. 307. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 16 auf Tafel 36.

Die Prefsluft-Stellwerke des Bahnhofes Spiez wurden von der Schweizerischen Stellwerk-Bauanstalt Wallisellen nach der Bauart der Maschinen-Bauanstalt Bruchsal, ihres Stammhauses, hergestellt. Als bewegende Kraft für Signal- und Weichen-Antriebe wird mit Gleichstrom von 36 V gesteuerte Prefsluft von Überdruck verwendet, der im Winter entsprechend den grofs Widerständen an den Gleitsätteln der Weichen und an Signalen auf 2,3 at erhöht wird. Das im Schalthause der trischen Zugförderung beim Lokomotivschuppen an dem Brieg hin liegenden Ende des Bahnhofes untergebrachte K werk zerfällt in die Anlage für die Erzeugung der Pref für die Signal- und Weichen-Antriebe und in eine Umfor stelle mit Stromspeicher für die Erzeugung von Gleichs

Abb. 1.
bersicht der Anlage
für die Erzeugung
der Preßluft.

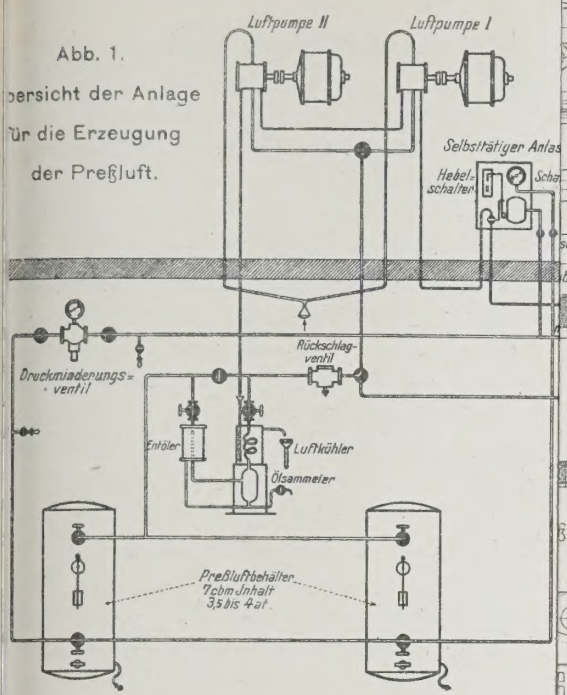
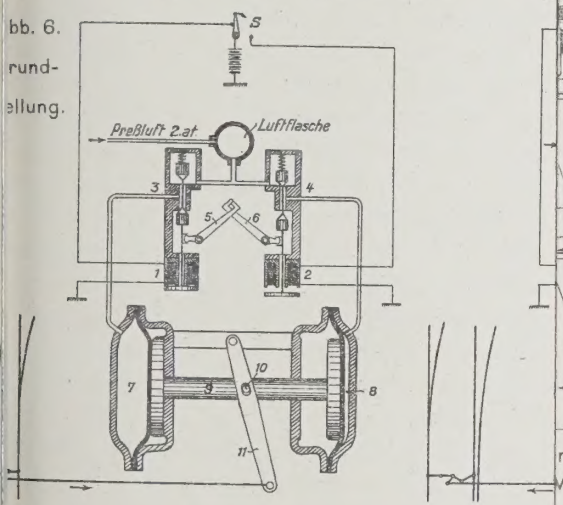
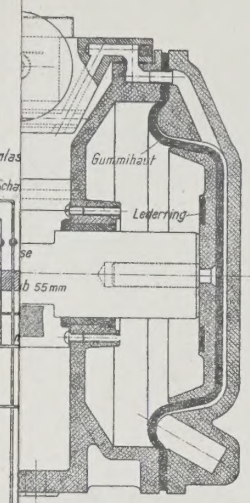
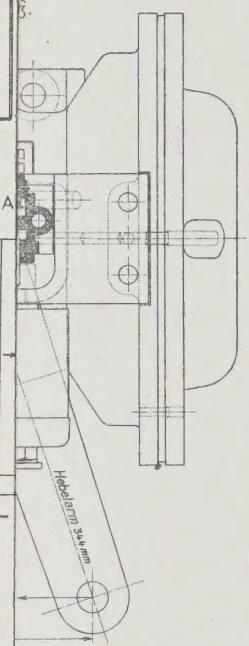


Abb. 6 und 7. Übersicht.



bb. 6.
rund-
ellung.





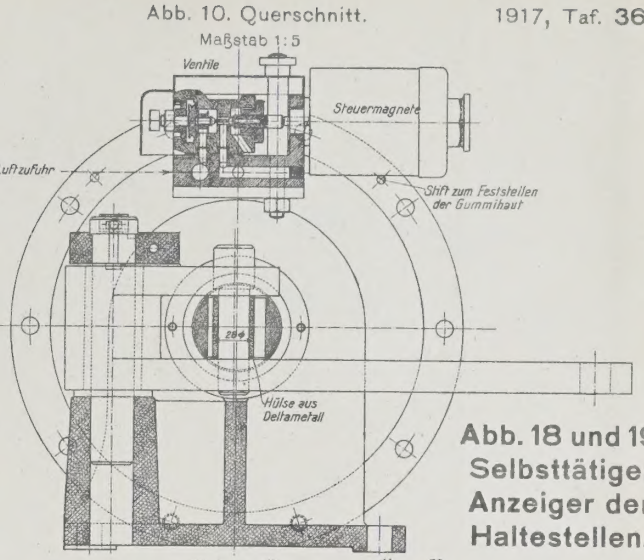
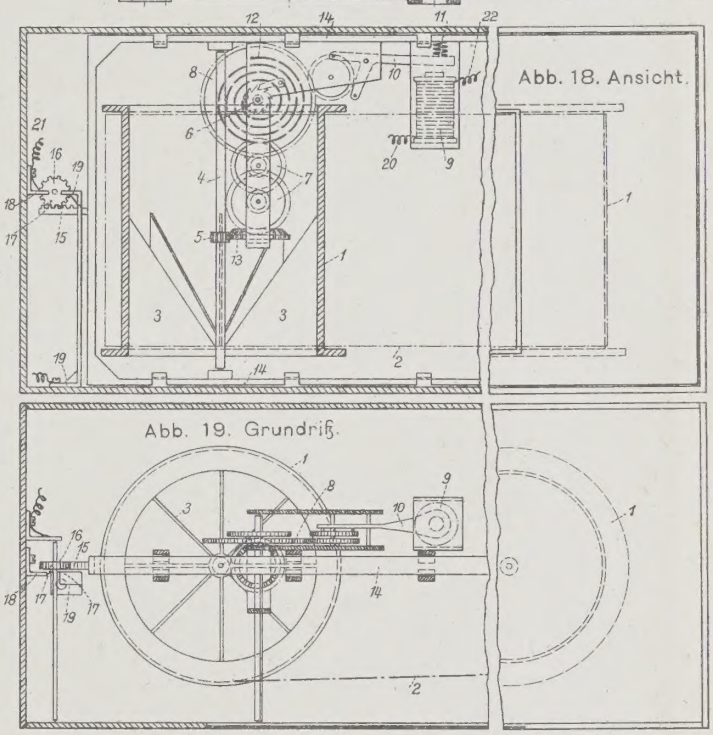


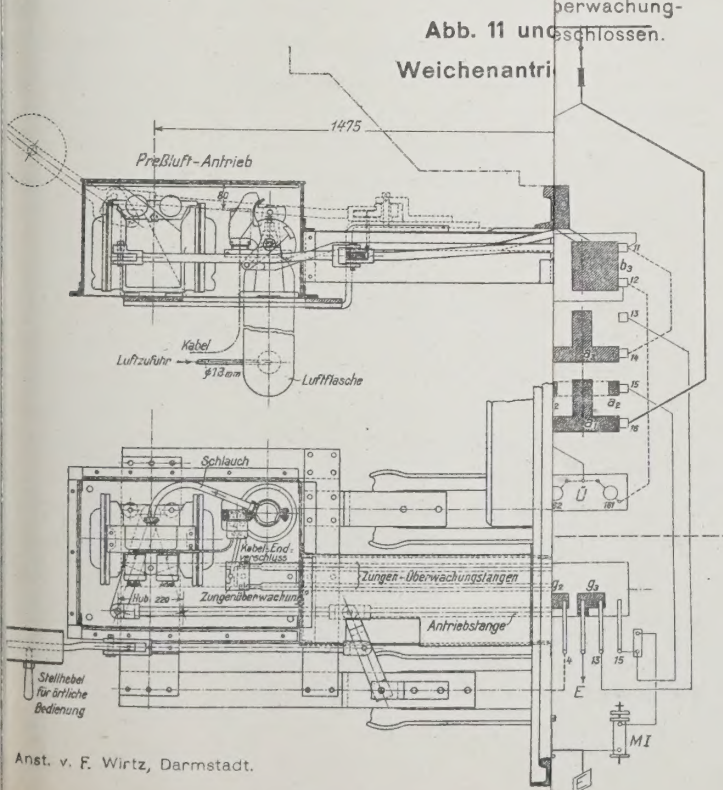
Abb. 18 und 19.
Selbsttätiger
Anzeiger der
Haltestellen.



nschalter und
Weichenantrieb
berwachung-
schlossen.

Abb. 11 und
Weichenantri

Abb. 16. Weichenschalter in Grundstellung, Weiche aus der Grund- in die umgelegte Stellung aufgeschnitten.



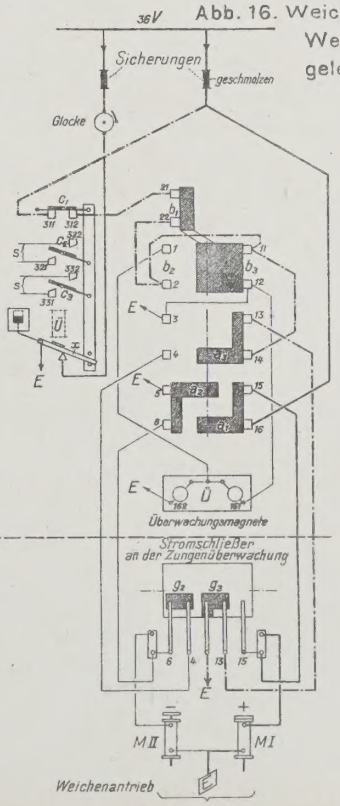


Abb. 13 bis 16.
Schaltübersicht
für Weichenschalter
und Preßluftantrieb
einer einfachen Weiche.

a Achs-Stromschließer
b Stromschließer am Springschalter
c Stromschließer am Überwachungsmagneten
s Signal-Steuerstromleitungen
g Stromschließer an der Zungenüberwachung
—— Steuerstrom.
– – – Rückmeldestrom.
—·— Stromlauf bei aufgeschnittener Weiche.

Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 16. Preßluft-Stellwerke des Bahnhofes Spiez.

Abb. 1.
Übersicht der Anlage für die Erzeugung der Preßluft.

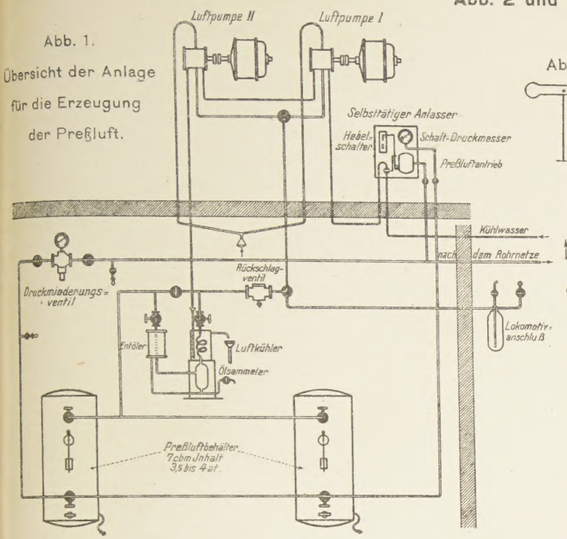
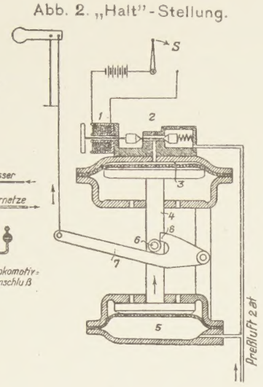


Abb. 2 und 3. Übersicht.



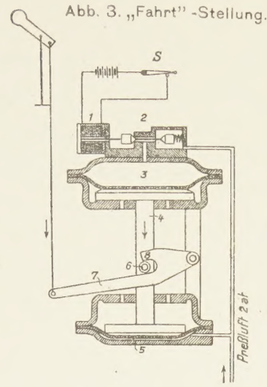
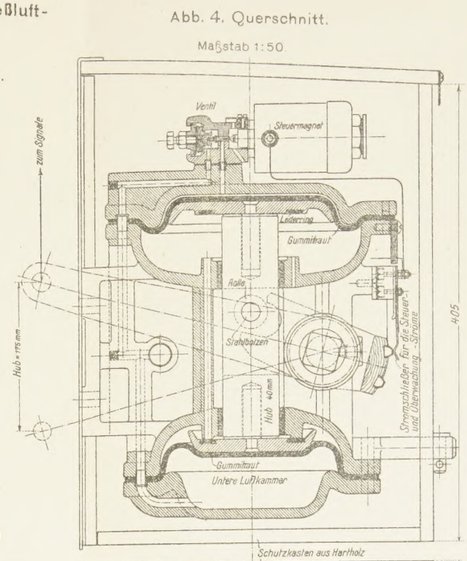
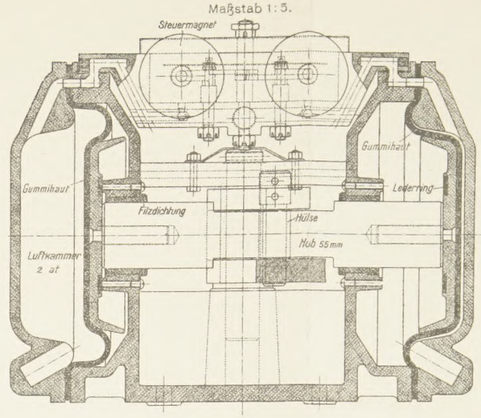


Abb. 2 bis 5. Kolbenloser Preßluft-Signalantrieb.





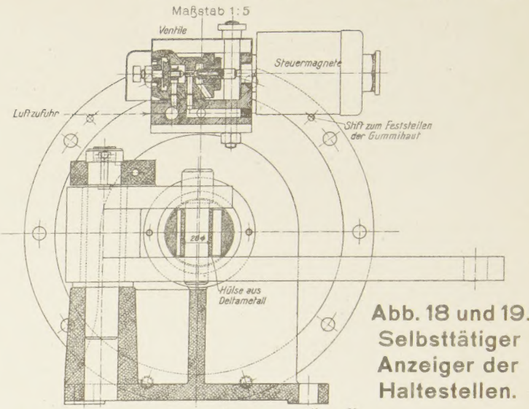
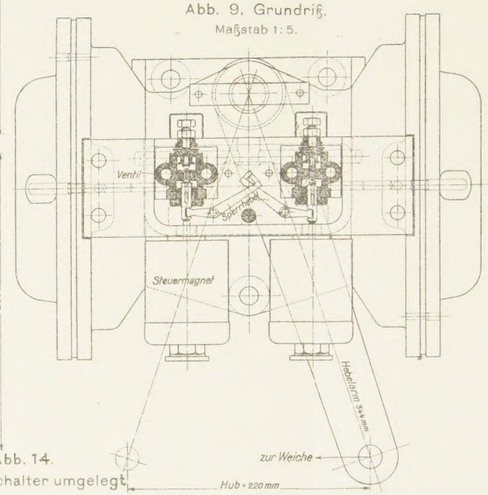


Abb. 18 und 19. Selbsttätiger Anzeiger der Haltestellen.



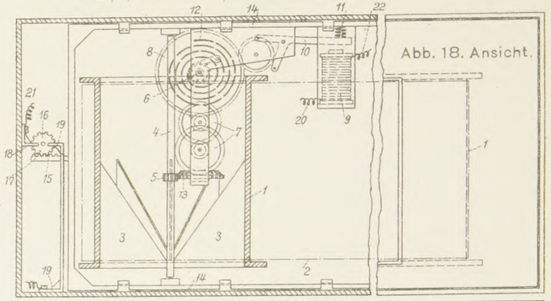


Abb. 6 und 7. Übersicht.

Abb. 17. Selbstentladewagen Bauart Malcher.

Abb. 6 bis 12. Kolbenloser Preßluft-Weichenantrieb.

Abb. 11 und 12. Anordnung eines kolbenlosen Preßluft-Weichenantriebes bei aufschneidbarem Spitzenverschlusse.

Abb. 13 bis 16. Schaltübersicht für Weichenschalter und Preßluftantrieb einer einfachen Weiche.

- *a* Achs-Stromschließer
- *b* Stromschließer am Springschalter
- *c* Stromschließer am Überwachungsmagneten
- *s* Signal-Steuerstromleitungen
- *g* Stromschließer an der Zungenüberwachung
- ——— Steuerstrom.
- – – – Rückmeldestrom.
- ——— Stromlauf bei aufgeschnittener Weiche.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

on 36 V zur Steuerung und Überwachung der Antriebe, für reigaben, Zustimmungen und Rückmelder. Als Stromquelle ir die Triebmaschinen dieser Anlagen stand im Schalthause er Einwellen-Strom von 15000 V und 15 Schwingungen in er Sekunde von der elektrischen Zugförderung Scherzligen—rieg zur Verfügung. Ein Abspanner mit einer Anzapfung on 100 V war für die ebenfalls im Schalthause untergebrachte mformerstelle der mit dem Lokomotivschuppen verbundenen Werkstätte bereits vorhanden. Abb. 1, Taf. 36 zeigt eine bersicht der Anlage für die Erzeugung der Preſsluft. Um ändig einen Vorrat an Preſsluft zu haben, werden zwei Luftssel für je 7 cbm auf 3,5 bis 4 at Überdruck gehalten; aus esen wird das Rohrnetz durch ein Druckminderventil mit at gespeist. Die Füllung der beiden Luftbehälter besorgen vei umlaufende Luftpumpen der Bauart Wittig, die unmittelir mit Einwellen-Triebmaschinen mit Stromsammelern von 5 PS bei 100 V, 15 Schwingungen in der Sekunde und 40 Umläufen in der Minute gekuppelt sind. In Betrieb steht je ir eine Gruppe, die zweite in Bereitschaft für Störungen und usbesserungen. Durch einen selbsttätigen Anlasser wird die riebmaschine der Luftpumpe eingeschaltet, wenn der Überuck auf 3,5 at gesunken ist, und ausgeschaltet, wenn 4 at reicht sind. Der Anlasser besteht aus einem mit den Luftehältern unmittelbar verbundenen Schalt-Druckmesser, dessen haltzeiger in die gewünschten Grenzlagen gebracht werden nnen. Beim Einschalten wird durch Berühren des Druckigers mit dem Schaltzeiger für 3,5 at der mit Gleichstrom on 36 V gespeiste Stromkreis eines Magnetschalters geschlossen. ieser schaltet einen zweiten Stromkreis ein, der den Steueragneten eines kolbenlosen Preſsluftantriebes erregt. Dieser hlieſst den schnell wirkenden Hebelschalter der Triebmaschine er Luftpumpe und öffnet den Hahn der Kühlwasserleitung er Luftpumpe. Diese läuft so lange, bis der Kesselüberdruck if 4 at gestiegen ist. Bei diesem Drucke leitet der Schaltruckmesser die Ausschaltung der Triebmaschine und den bschluſs der Kühlwasserleitung ein. Bei regelrechtem Betriebe uft die Luftpumpe in 24 Stunden vier bis fünf mal je etwa 0 Minuten. Von der Luftpumpe strömt die Preſsluft über en beiden Luftpumpen dienenden Dreiweghahn gewöhnlich rch das Rückschlagventil, die Kühlschlange des Luftkühlers nd den Entöler in die beiden auf 10 at geprüften Luftkessel. iederschlagwasser, aus der Luftpumpe mitgerissenes Öl und ste Bestandteile gelangen in den Ölsammeler und können ort abgelassen werden. Die beiden Luftkessel haben Sicheritsventil, Druckmesser und Ablaſshahn. Aus den Kesseln ird die Preſsluft durch das Druckminderventil in das Rohrtz geleitet. Dieses mit Druckmesser versehene Ventil mindert en Luftdruck von 3,5 bis 4 at auf den Betriebsdruck im eitungnetze von 1,8 bis 2,5 at; letzterer wird je nach Bedarf ngestellt und ständig auf gleicher Höhe gehalten. Luftpumpen nd Anlasser stehen im Erdgeschosse, die beiden Luftkessel nd alle übrigen Vorrichtungen im Keller; dort wird auch die uft angesaugt. Die verschiedenen Vorrichtungen können rch Absperrhähne ausgeschaltet werden.

Aufser der zweiten Luftpumpe wurde zur Erhöhung der cherheit des Betriebes nahe beim Lokomotivschuppen am Ende eines Kopfgleises ein Rohranschluſs eingebaut, von wo aus die Luftpumpe einer Lokomotive die Preſsluftbehälter speisen kann. Ein weiterer Lokomotivanschluſs, von dem aus das Netz unmittelbar aufgepumpt werden kann, befindet sich an einem Stumpfgleise am andern, nach Bern hin liegenden Ende des Bahnhofes.

Die Stromquelle für Gleichstrom von 36 bis 50 V besteht aus zwei gleichen Umformergruppen. Jeder Umformer hat eine mit einem Gleichstrom-Erzeuger von 0,4 KW gekuppelte Einwellen-Triebmaschine mit Stromsammeler von 0,8 PS bei 100 V und 15 Schwingungen in der Sekunde. Eine der beiden Umformergruppen steht während des Zug- und Verschiebe-Verkehres auf dem Bahnhofe ständig in Betrieb, die andere in Bereitschaft, diese kann vorteilhaft auch für die im benachbarten Raume untergebrachte Ladestelle für Speicher der Wagenbeleuchtung benutzt werden. Im ersten Stocke des Gebäudes wurde gemeinsam mit einem Stromspeicher von 120 V für die Werkstätte ein Speicher von 40 V und 242 ampst Ladefähigkeit aufgestellt, der gewöhnlich zum Ausgleichen dient und im Notfalle die ganze Anlage 24 Stunden allein speisen kann. Für den Fall, daſs der Abspanner aufser Betrieb gesetzt werden müſste, oder beide Luftpumpen, beide Umformergruppen und der Speicher versagen sollten, kann eine elektrische Lokomotive die ganze Versorgung aufnehmen, da diese Fahrzeuge mit einer Umformergruppe für Gleichstrom von 36 bis 50 V mit nebengeschaltetem Stromspeicher für Beleuchtung und Steuervorrichtungen ausgestattet sind. Die Lokomotive fährt in solchem Falle in das mit elektrischer Fahrleitung ausgerüstete Kopfgleis beim Lokomotivschuppen. Dort wird die Preſsluftleitung des Fahrzeuges mit dem Anschlusse des Rohrnetzes, die Steckdose der Lokomotive durch ein Kabel mit der des Endes des Speisekabels verbunden. Das Speisekabel führt an die Schalttafel des Kraftwerkes, wo die Schaltungen zur Speisung des Netzes und zur Ladung des ortfesten Speichers vorgenommen werden können. Auch der Lokomotivanschluſs am andern Ende des Bahnhofes hat einen in das Speisekabel eingebauten elektrischen Anschluſs.

Bei dem geringen Überdrucke von 2 at können zur Betätigung der Signale, Weichen und Gleissperren kolbenlose Preſsluftantriebe verwendet werden, bei denen die beiden Luftkammern durch etwa 4 mm dicke Biegehäute aus Gummi abgeschlossen sind. Abb. 2 bis 5, Taf. 36 zeigen den Antrieb für Signale, Abb. 6 bis 12, Taf. 36 den für Weichen. Das gufseiserne Gehäuse bildet zwei Luftkammern von kreisförmigem Grundrisse. Diese sind durch einen in zwei Metallbüchsen geführten Stempel mit angeschraubten gufseisernen Tellern verbunden. Auf den Tellern liegen besonders geformte, zwischen den Flanschen der Luftkammern festgeklemmte Gummihäute. Die Preſsluft wird durch elektrisch gesteuerte Ventile in die Kammern geleitet. Wird eine von ihnen unter Preſsluft gesetzt, so wirkt diese auf Haut und Teller. Dieser bewegt sich mit der Haut in die entgegengesetzte Endlage, wodurch der Wulst der Haut umgestülpt wird; der Stempel macht dabei den für die Umstellung der angeschlossenen Vorrichtung nötigen Hub.

Beim Signalantriebe haben die beiden Luftkammern verschieden grofse Angriffflächen, ein Steuerventil regelt die Zu-

fuhr der Preſsluft. Der Steuermagnet 1 (Abb. 2 und 3, Taf. 36) ist bei »Halt«-Stellung des Signales, das heifst bei Grundstellung des Signalschalters S im Freigabewerke, stromlos, das Ventil 2 für freie Luft geöffnet, für Preſsluft geschlossen; die Preſsluft ist daher aus der obern, gröſsern Kammer 3 entwichen, der Stempel 4 durch den ständigen Überdruck von ungefähr 2 at in der untern, kleinen Kammer 5 gehoben und in dieser Lage festgehalten. Die Rolle 6 am Angriffbolzen des Stempels hält den Antriebhebel 7 durch Anschlagen seines obern Ansatzes 8 an die Rolle in seiner obern Lage fest, so dafs das Signal nicht örtlich unbefugt auf »Fahrt« gestellt werden kann. Sobald der Signalschalter S im Freigabewerke eingestellt wird, erhält der Steuermagnet Strom. Das Ventil schliefst die freie Luft ab und öffnet die Preſsluftleitung in die obere, gröſsere Kammer. Die Abmessungen der Angrifflächen sind so gewählt, dafs der Druck der untern, kleinern Kammer überwunden und die Preſsluft aus dieser in das Rohrnetz zurückgepreſst wird. Der Angriffbolzen drückt durch die Verschiebung des Stempels den Antriebhebel in die untere Grenzlage, das Signal geht auf »Fahrt«. Wird der Magnet aus irgend einem Grunde stromlos, so öffnet das Ventil den Kanal für die freie Luft der grofsen Kammer; durch den Gegendruck der kleinen fällt das Signal auf »Halt«. Bei 2 at Überdruck wird am Bolzen der Antriebstange des Signales eine Kraft von 35 kg bei »Fahrt«-, von 70 kg bei »Halt«-Stellung ausgeübt.

Die Zufuhr des elektrischen Stromes wird durch Schliefsfedern vermittelt, die von den an einem Ende des Stellhebels stromdicht gelagerten Anschlagstücken überbrückt werden. Die Signalantriebe haben Stromschliefser für die Steuerung, die Überwachung der Stellung des Signales und den Anschlufs der Steuerleitung für das Vorsignal. Die Schaltung für letzteres ist so ausgeführt, dafs es erst Steuerstrom erhält, wenn das zugehörige Einfahrsignal die Endlage der »Fahrt«-Stellung erreicht hat. Die Signalantriebe werden am Fufse des Signales befestigt. Bei zweiflügeligen Signalen hat jeder Flügel seinen Antrieb.

Die Preſsluft wird den Antrieben von einem am Fufse des Signales angebrachten Flansche des Rohrnetzes durch Kupferröhrchen zugeführt. Vor der Abzweigung kann die Luftleitung durch einen Absperrhahn abgeschlossen werden. Neben diesem wurde der Endverschlufs des Kabels befestigt, von dem die stromdichten Zuleitungen abzweigen. Die Antriebe sind durch einen mit Einheitschlofs verschliefsbaren Kasten geschützt.

Beim Weichenantriebe sind beide Luftkammern gleich grofs und haben ungefähr doppelt so grofse Angrifflächen, wie die Signalantriebe. Der Einlafs der Preſsluft in die Luftkammern wird durch je ein Paar von Steuerventilen geregelt. In jeder der beiden Endlagen der Weiche steht eine Luftkammer unter Preſsluft, in der Grundstellung Kammer 7 (Abb. 6 und 7, Taf. 36). Durch Umstellen des Weichenschalters S am Stellwerke wird der Steuermagnet 1 stromlos, Magnet 2 wird erregt, jedes Paar 3 und 4 umgesteuert. Ventil 3 schliefst die Zuleitung der Preſsluft für Kammer 7 und öffnet deren Auslafs; Ventil 4 schliefst den Auslafs der Kammer 8 und öffnet die Zuleitung der Preſsluft. Diese wirkt in der Kammer 8 auf Haut und Teller, der Verbindungstempel 9 überträgt den Hub durch den mit Metallhülse versehenen Stahlbolzen 10 auf den Antriebhebel 11 un damit auf die Weiche. Dieser Vorgang wiederholt sich m vertauschten Antriebseiten beim Zurückstellen des Schalthebels in die Grundstellung. Damit stets eine der beiden Kammer der Lage der Weiche entsprechend unter Preſsluft steht, müsse sich die beiden Ventile 3 und 4 ständig in entgegengesetzt Lage befinden. Um zu verhindern, dafs bei Stromunterbrechur beide den Auslafs öffnen, sind zwischen Ventil und zugehörige Magnetanker die Sperrhebel 5 und 6 eingebaut. Diese stütze sich gegenseitig ab und halten die Ventile 3 und 4 wechse weise in der für die Preſsluft offenen Lage fest. Am Bolze der Antriebstange der Weiche wirkt bei 2 at Überdruck ei Kraft von 190 kg. Für doppelte Kreuzungweichen werd Antriebe mit etwas gröſserer Druckfläche eingebaut.

Zwischen Antrieb und Rohrnetz wird ein Luftbehält eingebaut, der bei rasch auf einander folgenden Umstellung der Weiche dem Rohrnetze vorübergehend aushilft und b Unterbrechung der Leitung noch etwa vier Wechsel ermöglich Der Antrieb ist in einem mit zwei Weichenschwellen verschraubte durch Deckel mit Einheitschlofs abschliefsbaren eisernen Kast (Abb. 11 und 12, Taf. 36) gelagert. Das obere Ende d Luftflasche ragt durch einen Ausschnitt im Boden des Kaste mit dem Kabel zusammen in den Kasten hinein und ist mit de Antriebe durch einen gepanzerten Gummischlauch verbunde Der Kabel-Endverschlufs wurde oben am Luftbehälter befesti Von ihm führen stromdichte Leitungen zu den Steuermagnet und zur elektrischen Zungenüberwachung. Diese ist im Kast des Weichenantriebes befestigt. Jede Weichenzunge ist dur ein Gestänge mit einem Rückmelder verbunden, der die En lagen der Weiche dadurch überwacht, dafs er den betreffend Rückmelde-Stromkreis schliefst, den für die entgegengesetz Weichenstellung erdet. Jede Weichenzunge wird elektris überwacht, indem der Anschlagträger des Rückmeldeschalte erst dann seine Endlage einnimmt, in der er den entsprechend Rückmelde-Stromkreis überbrückt, wenn beide Überwachur stangen den für richtige Lage beider Zungen nötigen Weg zurü gelegt haben.

Alle Weichen haben aufschneidbaren Spitzenverschlufs u Stellvorrichtung für das Weichensignal. Mufs aus irgend ein Grunde örtliche Bedienung eingerichtet werden, so wird Sicherung der Weiche im Stellwerke heraus genommen, Hahn der betreffenden Luftleitung geschlossen, die Preſsl oben an der Luftflasche aus Antrieb und Leitung abgelass und ein besonderer, auf die Antriebstange wirkender St hebel (Abb. 11 und 12, Taf. 36) angebracht. Der Antr läuft dann leer mit, kann aber durch Entfernen eines Bolze auch abgehängt werden.

Bahnhof Spiez ist in drei Stellgebiete eingeteilt, de Stellwerke von einem Freigabewerke im Hauptgebäude el trisch abhängen. Je zwei benachbarte Weichen einer Weich strafse, auch zwei Hälften doppelter Kreuzungweichen, u eine oder zwei Weichen mit zugehöriger Gleissperre konn gekuppelt und auf einen Weichenschalter vereinigt werd Zur Herstellung der Fahrstrafsen sind Fahrstrafsenschalter v handen. Weichen- und Verschiebe-Signalschalter werden du Ausklinken des Schalterknopfes, Drehen der Schalterachse

⁰ und Wiedereinklinken umgestellt, so dafs die in Grund-
llung senkrechte blaue Strichmarke am Schalterknopfe wage-
ht zu liegen kommt. Jeder Fahrstrafsenschalter dient zwei
hrstrafsen; er wird aus der Grundstellung nach links oder
hts um 45 ⁰ in die eingestellte Lage gedreht. In der Grund-
llung ist er gesperrt. Durch Drehen der Schalterachsen
rden im Innern des Stellwerkes Stromschliefser umgesteuert.
b. 13 bis 16, Taf. 36 zeigen eine Schaltübersicht für Weichen-
alter und Prefsluftantrieb einer einfachen Weiche. In Abb. 13,
f. 36 befinden sich Weichenschalter und Weiche in Grund-
llung. Der Gleichstrom von 36 V fliefst von der vorn am
llwerke liegenden Sammelschiene über die davor im auf-
ppbaren Kasten untergebrachte, unter Bleiverschlufs stehende
herung, dem Wege der stark ausgezogenen Linie folgend,
r den Steuermagneten M I des Weichenantriebes zur Erde.
r Steuermagnet hält das Ventil für die Prefsluft offen,
dafs der Antrieb die Weiche in der Grundstellung festhält.
ichzeitig fliefst der Strom der gestrichelten Linie nach über
a Stromschliefser g_1 an der Zungenüberwachung und die
erwachmagnete Ü an Erde. Der Anker x dieser Magnete
d gehoben und bewirkt durch mechanische Verbindung
terbrechung des Prüf-Stromschliefsers c_1 und Schlufs der
f-Stromschliefser c_2 und c_3, die die Steuerströme der Signale
liefsen oder unterbrechen, und von denen auch mehr, als
ei vorkommen können. Wird der Weichenschalter umgelegt,
tritt zunächst die in Abb. 14, Taf. 36 dargestellte Stellung
. Die Achs-Stromschliefser a wurden gedreht, der mit der
alterachse durch einen Antriebhebel verbundene Spring-
alter ebenfalls und dessen Stromschliefser b umgesteuert.
r Steuerstrom fliefst über den Steuermagneten M II an Erde,
l der Weichenantrieb beginnt mit der Bewegung der Weiche.
sich die Stromschliefser an der Überwachung der Zungen
h der ersten Drehung in einer Zwischenlage befinden, er-
ten die Magnete der Überwachung keinen Strom, der ab-
ende Anker x steuert die Stromschliefser c um. Durch
Anker wird gleichzeitig der Stromkreis eines Weckers
chlossen und die Prüfscheibe k von weifs in rot verwandelt.
ald die Weiche in der umgelegten Stellung angekommen
und die Vorrichtung zur Überwachung der Zungen am
lusse ihrer Bewegung die zweite Drehung der Stromschliefser g
Überwachung vollzogen hat, erhalten die Magnete Ü
om über g_2 (Abb. 15, Taf. 36). Der Anker x wird angezogen
l hebt einen Hebel, wodurch ein Anschlag am Springschalter
ien Stützpunkt verliert und die Feder des Springschalters
Wirkung kommt; dieser springt in die Grundstellung zurück
l steuert die Stromschliefser b um. Die Stromschliefser c_2,
der Überwachung werden geschlossen, und dadurch auch
Leitungen des Steuerstromes der Signale. Der Wecker
wieder abgeschaltet, die Prüfscheibe k zeigt wieder weifs.

Abb. 16, Taf. 36 zeigt die Schaltung beim Aufschneiden
Weiche von der Grund- in die umgelegte Stellung. Bei
irt von der Zungenwurzel und falscher Stellung drückt die
ebstange die Prefsluft aus der gefüllten Kammer in das
irnetz zurück, und die Überwachung der Zungen wird um-
teuert. Da die Achse des Weichenschalters nicht gedreht
de, erhalten die Magnete keinen Strom; der Anker x fällt
ab, c_1 wird geschlossen, c_2, c_3 geöffnet, die bereits gezogenen Signale fallen auf »Halt«. Da der Strom über c_1 auf dem strichgepünktelten Wege unmittelbar geerdet wird, schmilzt die Weichensicherung, und der Steuerstrom wird unterbrochen; der Wecker erhält Strom, die Scheibe k zeigt rot. Sobald das Fahrzeug die Weiche verlassen hat, wird sie selbsttätig durch die Prefsluft wieder in die ursprüngliche Stellung zurück gelegt; sie ist aber nicht mehr überwacht und kann nicht mehr vom Stellwerke bedient werden, bis bei übereinstimmender Schalter- und Weichen-Stellung eine neue Sicherung eingesetzt ist.

Bei gekuppelten Weichen sind die Antriebe neben, die Überwachungen hinter einander geschaltet. Die Umstellung einer Weiche dauert etwa zwei bis drei Sekunden.

Vom Freigabewerke werden die Fahrstrafsen in den Stellwerken freigegeben und alle Ein- und Ausfahr-Signale gestellt. Bei Einstellung und Wiederauflösung einer Fahrstrafse spielen sich beispielsweise für eine Ausfahrt nach Interlaken folgende Vorgänge ab. Wie bei den anderen Richtungen dient ein Freigabeschalter für alle Fahrstrafsen. Die Trennung der Freigaben nach verschiedenen Gleisen wird durch Fahrtenwähler der zugehörigen Signalschalter herbei geführt. Die Signalschalter bedienen in zwei Drehrichtungen je zwei Fahrstrafsen. Die um 45 ⁰ aus der senkrechten gedrehte Stellung ergibt die Einstellung des Fahrtenwählers, die weitere Bewegung auf 90 ⁰ die »Fahrt«-Stellung des Signales. Soll der Zug ausfahren, so wird zunächst der Signalschalter des betreffenden Gleises um 45 ⁰ gedreht. Der Freigabeschalter wird frei und kann durch Drehung um 90 ⁰ eingestellt werden. In umgestellter Lage wird er durch einen Sperrhebel gehemmt. Die durch Drehung dieser beiden Schalterachsen umgesteuerten Stromschliefser schliefsen den Stromkreis des Weckers und des Magneten für Freigabe der Fahrstrafse im Stellwerke. Dieser Magnet gibt den betreffenden Fahrstrafsenschalter frei und zeigt diesen Vorgang durch den Wecker und eine Farbscheibe an. Nachdem der Wärter die für die verlangte Fahrt vorgeschriebenen Verschiebesignal- und Weichen-Schalter eingestellt hat, bedient er den Schalter der Fahrstrafse, dieser legt sich selbsttätig fest, der Wecker wird abgeschaltet. Im Freigabewerke erhält der Magnet der Überwachung durch Einstellung des Schalters der Fahrstrafse im Stellwerke Strom zur Betätigung des Springschalters am Freigabeschalter, und der Springschalter wird ausgelöst. Durch dessen Drehung werden Stromschliefser umgesteuert, die durch weitere Magnete den Signalschalter für die Stellung auf 90 ⁰ freigeben. Diese Vorgänge sind an bestimmten Meldescheiben am Freigabewerke erkennbar. Durch die Drehung auf 90 ⁰ erhalten die Signalantriebe Steuerstrom; das Ausfahrsignal geht auf »Fahrt«. Die »Fahrt«-Stellung des Signales wird in das Freigabewerk elektrisch zurück gemeldet, sie ist an einer Farbscheibe ersichtlich.

Da der Stromkreis für den Magnet der Überwachung über die Stromschliefser c_2, c_3 (Abb. 13 bis 16, Taf. 36) der in die Fahrstrafse einbezogenen Weichen- und Verschiebesignal-Schalter geführt wird, erhält der Magnet nur dann Strom für die Betätigung des Springschalters am Freigabeschalter, wenn alle einbezogenen Weichen und Verschiebesignale richtig stehen.

Das Signal wird von dem ausfahrenden Zuge durch einen Schienen-Stromschliefser und einen mit diesem verbundenen, den Kreis des Steuerstromes für das Signal unterbrechenden Magnetschalter auf »Halt« zurück gestellt. Durch denselben Stromschliefser und Magnetschalter wird der Stromkreis des Weckers und des Magneten für Freigabe der Fahrstrafse im Stellwerke geschlossen und dadurch der eingestellte Schalter der Fahrstrafse vom Zuge selbst frei gegeben; im Freigabewerke werden durch diese Vorgänge die eingestellten Schalter in umgekehrter Reihenfolge der Bedienung frei. Die »Halt«-Stellung des Signales wird elektrisch überwacht und durch eine Farbscheibe im Freigabewerke angezeigt. Eine langsam schlagende Glocke im Freigabewerke ertönt, wenn die Stellung des Signales nicht mit der »Halt«-Stellung des Signalschalters unter 45° übereinstimmt.

Die Auflösung der Fahrstrafse durch den fahrenden Zug findet in dem Stellwerke an dem nach Bern hin liegenden Ende des Bahnhofes bei den Ein- und Aus-Fahrten, in den Stellwerken in der Mitte und an dem nach Brieg hin liegenden Ende des Bahnhofes nur bei den Ausfahrten statt. Bei den Einfahrten mufs die Auflösung hier vom Freigabewerke durch Betätigung besonderer Hebel erfolgen. Durch Andrücken eines solchen wird der Kreis des Magneten zur Freigabe der Fahrstrafse durch den mit dem Hebel verbundenen Magnetschalter für die Ausführung geschlossen, und der Schalter der Fahrstrafse wird frei. Bei Störungen in den selbsttätigen Auflösunge durch den Zug können unter Bleiverschlufs stehende, in gleich Weise wirkende Nothebel am Freigabewerke bedient werde

Damit die Wärter in dringenden Fällen einen Zug v dem Ein- oder Aus-Fahrsignale stellen können, sind in d Stellwerken unter Bleiverschlufs stehende Hebel zum Wide rufen der Signale angebracht, durch deren Bedienung d Steuerstrom des Signales unterbrochen wird.

Das Stellwerk an dem nach Bern hin liegenden En des Bahnhofes kann, nachdem es die Fahrstrafsen mit gerad Ein- und Aus-Fahrt nach erteilten Freigaben hergestellt h vom Freigabewerke durch besondern Schalterhebel ausgeschalt und für diese Fahrten ohne Bedienung gelassen werden. D Ströme zum Auflösen der Fahrstrafsen werden durch diese U schaltung statt über den Magnet zur Freigabe der Fahrstraf vom Stellwerke unmittelbar über den Sperrmagneten des Fr gabeschalters im Freigabewerke geführt; die Schalter d Fahrstrafsen im Stellwerke können also ständig eingestellt u festgelegt bleiben.

Mit den benachbarten Haltestellen der Richtungen na Bern und Brieg ist Bahnhof Spiez durch Streckenblockung v bunden. Die Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Fr gabewerk ist rein elektrisch durch Einbeziehung von Stro schliefsern der Signalschalter der betreffenden Ausfahrten h gestellt. B—s.

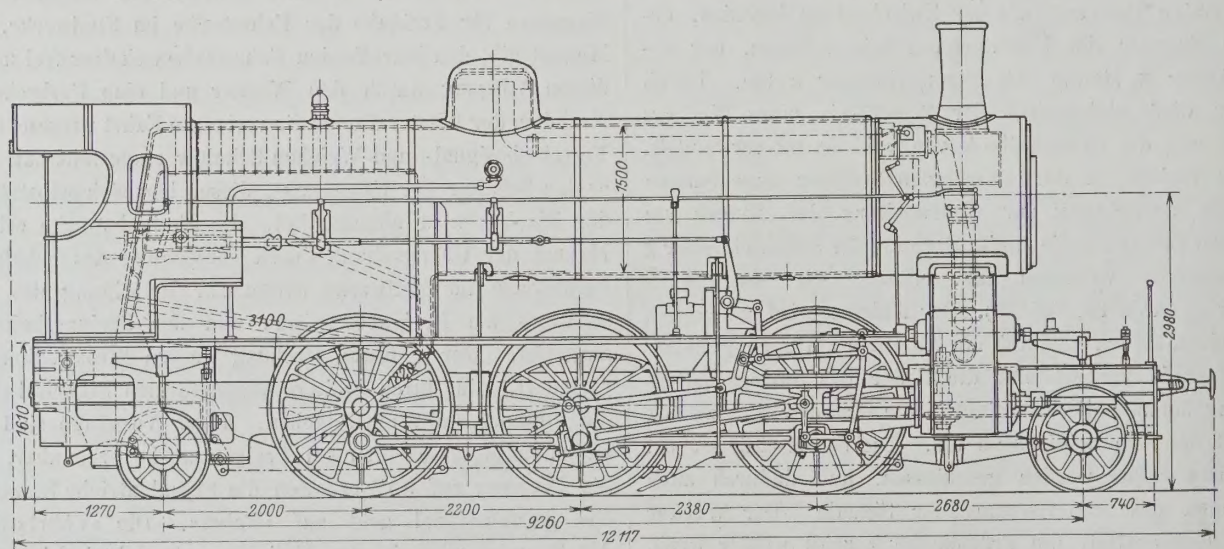
Maschinen und Wagen.

1 C 1 . II . T . ⌐. S-Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen.

(Die Lokomotive 1917, April, Heft 14, Seite 57. Mit Abbildungen.)

Die nach dem letzten Entwurfe Gölsdorfs von Floridsdorf gebaute Lokomotive (Textabb. 1) bietet eine für Flachland-

Abb. 1. 1 C 1 . II . T . ⌐. S-Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen. Maßstab 1 : 75.



strecken mit leichtem Oberbaue und nicht zu schwerem Schnellzugverkehre geeignete Bauart.

Die Feuerbüchse mit 800 mm tiefem Krebse liegt üb den Rahmen, der Langkessel besteht aus drei Schüssen, d

nach vorn weiter werden, weil sie alle von vorn übergeschoben sind. Die vordere Rohrwand ist nach aufsen gebörtelt, auf dem letzten Kesselschusse sitzt ein 790 mm weiter Dampfdom, die 63,5 mm weiten Hochhub-Sicherheitventile sind mit der Feuerbüchsdecke durch einen kräftigen, im Gesenke geschmiedeten Flansch unmittelbar verbunden. Der Überhitzer hat 18 Glieder in drei wagerechten Reihen zu je sechs.

Die Feuerbüchse ist aus Kupfer, ebenso die Stehbolz der obersten Reihe und der oberen seitlichen Ecken, die übrig Stehbolzen sind eiserne. Besondere Luftzufuhr zu einzeln Teilen des Rostes wird durch zwei Wände bewirkt, die v der obern und untern Klappe nach dem Roste führen. I beiden Klappen bilden in geneigter Lage gute Luftfänge v ausreichend grofsem Querschnitte. Die Überhitzerrohre lieg

in den Rauchrohren, dafs die erste Umkehrschleife von der erbüchsrohrwand weiter absteht als die zweite, in der der on überhitzte Dampf um 200 mm näher an die Rohrwand angeführt wird.

Der Regler ist mit dem Überhitzer zu einem Stücke ge-sen; er hat eine Stellung mit Zuführung von Nafsdampf die Fahrt im Gefälle, ist in den Überhitzerkasten ein-aut und durch Seitenzug mit Winkelhebel und Zahntrieb betätigen.

Um rauchschwache Verbrennung zu erzielen, ist die Feuer-hse mit einem langen Feuerschirme ausgerüstet, aufserdem Dampfschleierfeuerung von Langer mit selbsttätigem fsgebläseventil vorgesehen.

Die 27 mm starken Plattenrahmen laufen bei genügendem enspiele der Achsen in 1170 mm Entfernung ohne jede röpfung durch. Die Oberkante der Rahmen ist zwischen Achslagern stark abgesetzt und hinten beim Zugkasten das mindest nötige Mafs herabgezogen. Bei den Aus-nitten für die Achslager ist die Schwächung durch aufge-ete starke Bleche ausgeglichen. Die beiden kräftigen Zug-en, eine oberhalb der Achsen liegende, bis zur Feuerbüchse hende Blechverbindung und eine zwischen den beiden letzten bachsen liegende kräftige untere Verbindung dienen zur steifung der Rahmen. Zu beiden Seiten der hintern Lauf-e ist eine besonders kräftige Rahmenverbindung angeordnet, der das Lager für den Querausgleichhebel befestigt ist.

Der Kessel stützt sich vorn mit einem an die Rauchkammer hraubten Sattel auf den Rahmen. Der Sattel enthält die den Schieberkästen führenden Dampfwege und dient zur erung des Drehzapfens des vordern Drehgestelles; zugleich nt er die Schneidenlager der Ausgleichhebel auf, bildet a das Widerlager für den vordern Zughaken. Zur weitern zung des Kessels sind zwei federnde Pendelbleche angeordnet, rend die Hauptlast der Feuerbüchse auf die seitlichen tlagerbacken übertragen wird, die über der letzten Trieb-e am Rahmen befestigt sind.

Das Führerhaus ist kurz, um viele Stehbolzen unmittelbar aufsen zugänglich zu machen und dem Führer gute Aus-zu verschaffen. Die Umsteuerschraube liegt deshalb in m Vorbaue.

Die vordere Laufachse ist mit der benachbarten Triebachse inem Drehgestelle der Bauart Krauss-Helmholtz ver-gt; sie hat auf jeder Seite 28 mm Spiel. Der Zapfen des gestelles liegt 200 mm hinter der Mitte der Dampfzilinder 1380 mm hinter der Laufachse, die erste Triebachse kann beiderseits um 22 mm verschieben. Um zwangloses Durch-en der Gleisbogen zu sichern, wurden die Spurkränze der en der unmittelbar angetriebenen Achse 14 mm schwächer eht. Die vorderen Kuppelstangen haben vor dem Trieb-en ein Doppelgelenk mit wagerechtem und lotrechtem Dreh-en. Die hintere Laufachse nach Adams ist ebenfalls dem Bogenhalbmesser einstellbar, hat aber keine Rückstell-r. Die Tragfedern des vordern Drehgestelles liegen über Achsen und sind durch einen langen, gleicharmigen gleichhebel unter den Dampfzilindern verbunden. Die gfedern der beiden hinteren Triebachsen liegen unten und sind ebenfalls durch Ausgleichhebel verbunden, die auf Schneiden gelagert wurden. Die Federn der hintern Laufachse sind quer ausgeglichen.

Alle Zilinderdeckel und die Schieberkästen sind mit Luftsaugeventilen versehen, Druckausgleichhähne sind nicht vorhanden.

Das vom Führerstande aus durch ein Schraubenrad von Hand einstellbare Blasrohr mündet 1085 mm unter der engsten Stelle des Schornsteines, der nicht nach innen verlängert ist, der Funkenfänger hat Korbform.

Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit äufserer Einströmung, die Steuerung ist die von Heusinger-Walschaert. Die Dampfkolben haben teils die Bauart Schmidt mit drei schmalen Dichtringen, teils die Bauart der österreichischen Staatsbahnen mit zwei breiten Dicht- und inneren Spann-Ringen.

Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei nichtsaugende Strahlpumpen von Friedmann, die Schmierung durch eine Schmierpumpe von Friedmann mit acht Auslässen. Die Stopfbüchsen der Kolbenstangen und die an der Rückseite der Schieberkästen zeigen die Bauart Schmidt, die vorderen Schieberstangen werden in einer geschlossenen Rotgufsbüchse geführt. Zur Ausrüstung gehören die selbsttätige Luftsaugebremse, die durch ein Ausgleichgestänge einklotzig von vorn auf alle Triebräder wirkt und 65 % der Last abbremst; zwei grofse Sandkästen, die vorn innerhalb der Rahmen liegen und durch schräge Trichter von der Vorderbühne aus zu füllen sind; ein von der hintern Laufachse angetriebener Geschwindigkeitmesser von Haufshälter für 90 km/st Höchstgeschwindigkeit; Dampfheizung durch ein «Foster-Triplex-Druckminderventil» von Friedmann mit doppelter Leitung nach dem Tender und einfacher nach der Stirnseite; grofse Signallampen für Azetilen; Azetilenlampe von Rotter im Führerstande, die auch als Handlaterne bei Untersuchungen des Triebwerkes verwendbar ist.

Der Tender hat drei Achsen.

Zunächst wurden zwei dieser Lokomotiven in Dienst gestellt und nachdem sich diese auf der Strecke Tetschen—Grofs-Wossek der Nordwestbahn gut bewährt hatten, zwanzig weitere in Auftrag gegeben, die flufseiserne Feuerbüchsen erhalten.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	540 mm
Kolbenhub h	680 »
Durchmesser der Kolbenschieber . . .	250 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser, kleinster innerer .	1466 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . .	2980 »
Heizrohre, Anzahl	156 und 18
» , Durchmesser . .	46/51 » 125/133 mm
» , Länge	4600 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	14,28 qm
» » Heizrohre	149,55 »
» des Überhitzers	28,49 »
» im Ganzen H	192,32 »
Rostfläche R	3 qm
Durchmesser der Triebräder D . . .	1820 mm
» » Laufräder vorn 1034, hinten	870 »
Triebachslast G_1	42 t
Betriebgewicht der Lokomotive G . .	68 »

Leergewicht der Lokomotive	61,8 t
Wasservorrat	16 cbm
Kohlenvorrat	8,5 »
Fester Achsstand	2200 mm
Ganzer »	9260 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . .	11440 kg
Verhältnis H : R = ...	64,1
» H : G_1 = ...	4,58 qm/t
» H : G = ...	2,83 »
» Z : H = ...	59,5 kg/qm
» Z : G_1 = ...	272,4 kg/t
» Z : G = ...	168,2 »

—k.

Torfpulver als Heizstoff für Lokomotiven der schwedischen Staatsbahnen.

(Teknisk Tidskrift, 26. Mai 1917.)

Etwa seit 1900 ist in Schweden eifrig daran gearbeitet worden, Einrichtungen für Lokomotiven zu finden, die eine Verfeuerung gewöhnlichen lufttrockenen Torfes ermöglichen sollen, die Ergebnisse zahlreicher Versuche haben jedoch nicht befriedigt; neuerdings ist man nun dazu übergegangen, den Torf in Pulverform zu verwenden. Die Verwaltung der schwedischen Staatsbahnen beschaffte im Jahre 1914 die hierzu nötigen Vorrichtungen für eine Lokomotive, die dann mit angekauftem Torfpulver befeuert wurde. Ihr Verhalten im Betriebe hat gezeigt, dafs das Torfpulver im Gegensatze zu lufttrockenem Torfe ein sehr brauchbarer Heizstoff für Lokomotiven ist. Mit dieser Lokomotive sind die ihren Abmessungen entsprechenden Zuggewichte ohne Anstand im regelmäfsigen Betriebe befördert, so dafs man annehmen darf, die Feuerung mit Torfpulver eigne sich für alle Lokomotivgattungen zur Ausnutzung ihrer vollen Leistung.

Das Torfpulver enthält gegen lufttrockenen Torf erheblich weniger Wasser, nämlich 12 bis 15 %. Selbsttätige Beschickung bietet bei diesem Heizstoffe keine grofse Schwierigkeit, so dafs der Heizer weniger beansprucht wird als bei Steinkohlen oder Stückentorf, er kann den Führer in der Beobachtung der Strecke besser unterstützen.

Die bisher günstigen Ergebnisse des neuen Heizstoffes veranlafsten die Verwaltung der schwedischen Staatsbahnen, ihn eingehender zu erproben. Um regelmäfsige Lieferung sicher zu stellen, wurde ein staatseigenes Werk für Torfpulver errichtet, für das 1916 1,3 Millionen Kronen bewilligt wurden. Das Werk wurde im Häfthagen-Moor, nahe dem Bahnhofe Vislanda, des Kreuzpunktes der Bahnen Malmö—Stockholm und Halmstad—Karlshamm, erbaut, eine Gesellschaft hat den Bau und den Betrieb übernommen, das Grundstück gehört der Verwaltung. Diese liefert auch den Torfschlamm und besorgt die Beförderung des fertigen Pulvers vom Werke auf eigenem Anschlufsgleise zum Bahnhofe Vislanda. Die Staatsbahnverwaltung hat sich vorbehalten, aus eigenen Beständen Maschinen, Dampfkessel, Fördervorrichtungen und andere Teile zu liefern, wenn sie mit Vorteil verwendet und von der Verwaltung billiger beschafft werden können, als von der Gesellschaft.

Zur Förderung des Rohtorfes aus dem Moore, zur Verarbeitung zu Torfpulver und zum Fortschaffen des Erzeugnisses bis in die Feuerung der Lokomotiven werden Maschinen verwendet, um sichern und billigen Betrieb zu gewährleist

Das von der Staatsbahnverwaltung erworbene Moor 200 ha Fläche bei durchschnittlich über 2 m Stärke, a gegen 5000000 cbm Inhalt. Im Jahre sollen 20000 t Tc pulver aus 220000 cbm Torfschlamm hergestellt werden. D elektrisch betriebene Kettenbagger fördern an ungefähr 100 beittagen je 700 cbm Schlamm; jeder Bagger leistet bis 45 cbm Das abgebaute Gelände soll später durch Bepflanzung nutzl gemacht werden. Vorerst wird Gras gesät, um hinter Baggern eine tragfähige Oberfläche zu erhalten, auf der gebaggerte Rohtorf getrocknet werden kann.

Der schon in den Baggern vorgearbeitete Torfbrei gela zunächst in schmalspurige Kippwagen auf einem Gleise nel dem Bagger in Zügen von acht bis zehn Wagen, die von ei kleinen elektrischen Lokomotive zum Kippen nach dem Trock platze gebracht werden; die Schütthaufen werden von ei besondern Vorrichtung ausgebreitet, die aus einem viereckig Rahmen auf vier Rädern mit vier Schaufeln zwischen den st lichen Rahmenplatten besteht. Die beiden vorderen Schau haben die Form eines Schneepfluges, die beiden hinteren s eben. Die vorderste Schaufel steht am höchsten, jede folge etwas tiefer, die Höhenlage der letzten entspricht der Stä der lufttrockenen Torfstücke. Der Torfausbreiter wird du Drahtseile und elektrische Spille über die Torfhäufchen i und her gezogen. Zwischen der dritten und vierten Scha wird überflüssiger Torfbrei an weniger dick beschütteten Ste befördert.

Mit dem Ausbreiter ist ein Schneidzeug aus mehre gleichmäfsig geteilten Rollen verbunden, die den zähen T brei in Streifen schneiden, eine gleiche, rechtwinkelig hi arbeitende Vorrichtung schneidet die Streifen in rechtec Stücke. Der oben genügend trockene Torf wird gewen darauf zum weitern Trocknen in Häufchen geschichtet. etwa 40 % Wasser kann der Torf zur Herstellung des Pul verwendet werden. Die Torfstücke werden dann in Schmals wagen entweder unmittelbar in das Werk gebracht ode grofsen Schuppen für etwa 2000 t gespeichert; reichen Schuppen nicht aus, so wird der Torf auch wohl in gro Haufen geschichtet.

Die Verarbeitung des Torfes zu Pulver zerfällt in getrennte Vorgänge, das Zerkleinern, Trocknen und Mal Das Zerkleinern erfolgt erst grob, dann fein. Hierauf die Masse von einer Förderschnecke zu den Trockenöfen gebr die mit Abfall- oder gewöhnlichem Torfe geheizt werden. Trockenöfen bestehen aus einer Anzahl neben und über eina angeordneter, gemauerter Kanäle, durch die die Heiz streichen. Auf jeden dieser Heizkanäle ist ein Trockenk mit gufseiserner Bodenplatte gesetzt. Die Torfmasse wird beginnend mit Förderkratzen durch die Kanäle gesch indem sie am Ende immer vom obern vor den untern Die entstehenden Wasserdämpfe werden mit den Heizg durch einen Schornstein ins Freie abgeführt. Nach dem Wa gehalte des Rohtorfes kann die Trocknung in den Öfen längert oder abgekürzt werden.

Die getrocknete, sehr spröde Masse wird zunächst ge um das in den Öfen entstandene Torfpulver als fertig abzuson

r Rest wird gemahlen, nochmals gesiebt und ist dann zum ebrauche fertig. Eine Förderschnecke und ein Becherwerk fördern das Pulver in einen Hochbehälter, aus dem es in sonders eingerichtete Wagen abgezapft wird, die nach den rbrauchstellen rollen. Später sollen die Dienststellen, denen komotiven für Torfpulver zugeteilt werden, mit Gruben ausstattet werden, in die das Torfpulver aus den Wagen selbstig entleert wird. Ein Becherwerk schafft den Heizstoff dann Hochbehälter neben oder über den Gleisen, aus denen er ne Weiteres in die Tender abgegeben wird

Äufserlich unterscheidet sich die mit Torfpulver befeuerte komotive von den üblichen nur durch den Tender, auf dessen asserkasten der vollständig geschlossene, hohe Behälter für lver mit zwei Füllklappen aufgebaut ist. Der ganze Behälter luftdicht. Der Boden ist eine abgestumpfte Pyramide, deren r Seiten mit verzinntem Eisenbleche verkleidet sind, damit s Pulver leicht niedergleitet Durch den Boden ragt ein fseisernes Standrohr in den Behälter, in dem ein engeres, en kegelförmig zugespitztes Rohr verschiebbar angeordnet . Unmittelbar über diesem Rohre schliefst sich ein anderes hr an, durch das das Torfpulver zur Feuerbüchse der Lokotive geblasen wird. Durch das gufseiserne Standrohr wird efsluft von einer Pumpe auf der Lokomotive in den Behälter assen, so dafs ein geringer Überdruck entsteht. Senkt man rch eine Hebelübersetzung vom Führerstande aus das bewegne Rohr im Standrohre, so öffnet sich ein Ringspalt in der ndung des Beschickrohres und der Überdruck im Pulverhälter bläst das Torfpulver durch die Rohrleitung in die uerbüchse. Ein kleines Kohlenfeuer dient zum Entzünden, bis 4 kg Kohle genügen zum Verbrennen von 100 kg Torflver.

Um das Torfpulver im Tender lockern zu können, sind n dem Prefsluftrohre aus nach den oberen Enden des Pulverhälters vier engere Rohre geführt, die mit kleinen Löchern n Durchblasen von Prefsluft versehen sind.

Die Versuche mit einer solchen mit Torfpulver beschickten komotive haben ergeben, dafs mit 1,5 kg Torfpulver dieselbe Dampfmenge erzeugt werden kann, wie mit 1 kg Kohle, s also der Heizwert von 1 kg Torfpulver etwa 4300 Wärmeheiten beträgt, wenn der von 1 kg Kohle zu etwa 7000 genommen wird. Der Pulverstrom mufs gut geregelt werden, sonst leicht Pulver verschwendet wird. Diese Regelung jedoch leicht und erfordert weit geringere Arbeit und Aufrksamkeit, als das Befeuern einer Lokomotive mit Steinkohle.

Sollte diese Art der Feuerung in technischer und wirtaftlicher Hinsicht weiter befriedigen, so wäre hier ein genetes Mittel gefunden, die in unerschöpflichen Lagern vorndenen Torfmengen auszunutzen und damit die schwedischen hnen unabhängig von der Einfuhr der Kohle zu machen.

H—n.

Selbstentladewagen Bauart Malcher.

(Zentralblatt der Bauverwaltung. Mai 1917, Nr. 37, S. 241. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 17 auf Tafel 36.

1913 lief eine Achse der Güterwagen nur 16309 km oder 54 km am Tage, fuhr also bei 30 km/st Grund- und 19 km/st Reisegeschwindigkeit am Tage nur 54 : 19 = rund 3 st.

Von den 24 — 3 = 21 nach der Statistik Stunden Stilliegens entfällt ein Teil auf das Be- und Entladen, der übrige hängt von den Eigentümlichkeiten des Eisenbahnbetriebes, wie Fahrplan, Umstellen, Beschädigung, Ausbessern, Dienstwechsel, ab.

Die Be- und Entladezeiten abzukürzen und auch dadurch günstig auf die Ausnutzung der Wagen einzuwirken, haben sich die verschiedenen Bauarten der Selbstentlader zur Aufgabe gestellt. Die bisher benutzten Selbstentlader werden zwar schnell bei geringer Bedienung be- und entladen, sind aber als Sonderwagen nicht freizügig, weil sie sich nur zur Verfrachtung bestimmter Güter eignen, sie müssen meist leer zurück laufen.

Direktor Malcher der Oberschlesischen Eisenbahnbedarf-Aktiengesellschaft in Gleiwitz hat eine Selbstentladevorrichtung für Regelwagen erbaut, die die Vorteile des Selbstentladers bei Boden- oder Seiten-Entleerung mit der Verwendbarkeit für den allgemeinen Verkehr vereinigt.

Die Bauart Malcher verwendet nach Abb. 17, Taf. 36 an dem offenen Regelwagen mit flachem Boden zwei durchgehende Klappen aus Holz, die um 135° in die Höhe geklappt, den Kiel oder Eselrücken herstellen; seine Fortsetzung nach unten findet dieser auf beiden Seiten in den schräggestellten Z-Eisen, die die innere Seitenfläche der unter dem Wagenboden liegenden beiden Taschen bilden. Letztere werden nach aufsen durch bewegliche Klappen abgeschlossen, die um ihre obere Drehachse schwingen und durch deren Öffnung der Wagen entleert wird. Durch Zurückdrehen der beiden durchgehenden Klappen in die Ebene des Wagenbodens wird der Selbstentlader wieder in den offenen Regelwagen verwandelt.

Die Kosten für Herrichtung eines offenen Wagens für 15 und 20 t, Omk und Ommk, des deutschen Wagenverbandes sind auf 400 und 450 ℳ veranschlagt. Der Verschlufs zum Öffnen und Schliefsen der Klappen ist neuerdings dahin verbessert, dafs es möglich ist, die Klappen einzeln nach und nach zu öffnen; dies dient der Verwendung des Selbstentladers zu Erdarbeiten und zum Verfahren von Kleinschlag und Kies längs der Strecken.

Der Aufsatz gibt noch Berechnungen der Ersparnisse, die bei Verwendung der Bauart an Zeit, an Arbeitkräften und an Kosten für Beschaffung neuer Wagen erzielt werden können. Es wird angenommen, dafs 83,3 % an Laufzeit und Leistung gewonnen werden und diesem Gewinne entsprechend bei gleicher Verkehrsleistung rund 45 % der Wagen, bei 255000 Wagen also 115000 offene Güterwagen, erspart würden. In welchem Umfange und mit welchem Erfolge die Bauart bisher eingeführt wurde, gibt die Quelle nicht an.

A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Zugzusammenstofs auf der Untergrundbahn in Berlin.

(emmann, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1917, Heft 38. 16. Mai, S. 313. Mit Abbildung.)

Am 8. Mai 1917 kam auf der Untergrundbahn in Berlin ischen den Bahnhöfen Schönhauser Tor und Alexanderplatz ein Zug unmittelbar vor dem halbselbsttätigen Einfahrsignale des Bahnhofes Alexanderplatz wegen eines Schadens an der Prefsluftbremse zum Stehen. Der Zug auf der Strecke hielt das selbsttätige Ausfahrsignal des Bahnhofes Schönhauser Tor

durch Kurzschluſs des Gleisstromes auf »Halt«. Der folgende Zug, der den ersten nicht sehen konnte, erhält nun vom Fahrdienstleiter des Bahnhofes Schönhauser Tor den Befehl zur Abfahrt unter den für den Fall der »Halt«-Stellung des Signales erlassenen Bestimmungen. Nach diesen soll der Zugfahrer in solchem Falle, wenn er sehen kann, daſs der vorliegende Streckenabschnitt frei ist, den Bleiverschluſs des im Fahrerstande hängenden Bremsschlüssels lösen und diesen dem Zugbegleiter aushändigen. Dieser setzt den Schlüssel auf den an der Decke befindlichen Zapfen und hält ihn in dieser Stellung mit einem Drucke nach rechts herum fest. Ist der erste Wagen am Signale vorsichtig vorbeigefahren, so gibt der Zugbegleiter den Bremsschlüssel dem Zugfahrer zurück, der ihn sofort wieder an seinen Platz hängt. Bis zur Vorbeifahrt des Zuges an den beiden folgenden »Fahrt« zeigenden Hauptsignalen soll die Geschwindigkeit auf 15 km/st ermäſsigt werden. Wenn hinter dem gestörten Signale noch weitere auf »Halt« stehen, soll das vorgeschriebene Verfahren weiter befolgt werden. Kann der vorliegende Streckenabschnitt bis zum nächsten Hauptsignale nicht übersehen werden so soll der Zug, bis die Übersicht möglich ist, mit 5 km/st weiter fahren. Der Zugbegleiter soll in diesem Falle bis zum nächsten Bahnhofe seinen Platz im Stande neben dem Fahrer nehmen und ihn hinsichtlich der Befolgung dieser Vorschrift überwachen. Im vorliegenden Falle trat daher die Zugbegleiterin in den Fahrerstand, Fahrer und Begleiterin führten den Zug vorschriftmäſsig mit 5 km/st bis nahe an den vorhergehenden Zug. Ein zweiter Zug wurde in gleicher Weise abgefertigt, auch der dritte Zug wiederholte das vorgeschriebene Verfahren. Alsbald nach Antritt der Fahrt schaltete jedoch der Fahrer weitere Stufen ein, so daſs der Zug die volle Geschwindigkeit erreichte. Der Fahrer setzte die Fahrt, ohne von der Zugbegleiterin gehindert zu werden so fort, bis die roten Schluſslampen des vorhergehenden Zuges in Sicht kamen. Obwohl die Preſsluftbremse im letzten Augenblicke betätigt wurde, konnte der Zusammenstoſs nicht verhindert werden. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Fernsprecheinrichtung für fahrende Züge.

D. R. P. 297135. H. Hjalmar Warfringe in Stockholm.

Die Einrichtung schlieſst sich an die bekannten Anlagen an, bei denen auf dem Zuge ein Kreis mit Lautsprecher, Hörer und Stromquelle vorgesehen ist, der durch Induktion von einem festen, zweiten Stromkreise einer Luftleitung längs der Bahnlinie beeinfluſst wird; diese ist mit der äuſsern Sprechstelle verbunden. Um nun die Empfindlichkeit und die Induktion zu erhöhen, werden beide Stromkreise als zusammengesetzte wiedertönende Kreise mit einer Mehrzahl von Eigenschwingungen ausgebildet. Dabei erfolgt die Abstimmung zweckmäſsig so, daſs die Häufigkeiten der Eigenschwingungen gleichmäſsig über den Bereich der Häufigkeiten der wichtigsten Sprechschwingungen verteilt werden. B—n.

Prellbock.

D. R. P. 296563. R. Müller in Neustadt a. d. Dosse.

Eine federnd gelagerte Schwinge dient einerseits als Widerlager einer abgefederten Puffervorrichtung, anderseits steht sie mit einer Schienenbremse so in Verbindung, daſs ein Stoſs auf die Puffervorrichtung zunächst von den Federn dieser aufgenommen, und dann nach Überwindung des Massenwiderstandes durch eine Einstellvorrichtung auf die Schienenbremse übertragen wird. Hierbei dient die federnde Lagerung der Schwinge mit zum Stoſsausgleiche in der Weise, daſs durch die Ausbildung der Schwinge als ungleicharmiger Hebel die an dem längern Arme wirkende Feder mit ihrer Kraft entsprechend stärker zur Wirkung kommt, was auch für die Ausschaltung der Vorrichtung zum Einstellen der Schienenbremse von Vorteil ist. Diese Bauart ermöglicht groſse Spannweite für die Pufferfederung und langen Bremsweg. B—n.

Selbsttätiger Anzeiger der Haltestellen.

D. R. P. 296686. K. Hoost in Danzig-Langfuhr.

Hierzu Zeichnungen Abb. 18 und 19 auf Tafel 36.

Das die Namen der Haltestellen tragende Band wird je nach der Fahrrichtung auf die eine oder andere der beiden durch Rippen 3 versteiften Trommeln 1 (Abb. 18 und 19, Taf. 36) gewickelt. Ungefähr in der Mitte der Drehachse 4 ist ein Zahnrad 5 befestigt, auf das ein Triebwerk unter Zwischenschaltung eines Zahnradgetriebes 7 wirkt. Das Zahnrad 8 sitzt auf der ein Sperrad 6 tragenden Federachse. Zur Hemmung des Federwerkes dient ein Auslösewerk, das bei jedesmaliger Erregung des Elektromagneten 9 bewegt wird. Die zeitweise Auslösung und das Zwischengetriebe 7 werden so bemessen, daſs bei jedesmaligem Anziehen des Ankers 10 eine vollständige Drehung der zugehörigen Trommel 1 stattfindet. Bei Aufhören des Stromschlusses wird der Anker 10 durch eine Zugfeder 11 zurückgezogen, also das Federwerk wieder gehemmt.

Die wechselseitige Kuppelung der beiden Federwerke mit den Trommeln 1 wird dadurch bewirkt, daſs letztere in einem verschiebbaren Rahmen 14 mit der Zahnstange 15 gelagert sind. Zur Verschiebung dient ein in die Zahnstange greifendes Zahnrad 16, das an jeder Endhaltestelle durch einen Schraubenschlüssel gedreht wird, wobei das Zahnrad 5 der einen Trommel mit dem Zahnrade 13 des zugehörigen Federwerkes in Eingriff kommt, während auf der andern Seite die Entkuppelung erfolgt.

Durch die Mittel zur Verschiebung oder Bewegung des Rahmens 14 kann auch die elektrische Umschaltung der beiden Elektromagnete bewirkt werden, indem an dem Zahnrade 16 Stromschlieſser 17 angebracht sind, die wechselseitig mit den festen Schlieſsstücken 18, 19 in Berührung kommen. Der Ständer 19 steht bei 20 mit dem Elektromagneten 9 und durch den Stromschlieſser 17 mit der bei 21 angeschlossenen Zellenreihe oder einem ihrer Pole in Verbindung. Von dem andern Pol führt eine bei 22 angeschlossene Leitung zu den Elektromagneten. Dazwischen ist noch ein Stromschlieſser oder Schalter angeordnet, der einen vorübergehenden Stromschluſs vermittelt. Ebenso ist der Elektromagnet der zweiten Trommel mit dem Schlieſsstücke 18 und der Zellenreihe verbunden, so daſs immer nur ein Elektromagnet in Tätigkeit gesetzt wird. Die Schlieſsvorrichtung 16 bis 19 braucht nur einmal vorhanden zu sein.

Um die Betätigung des Anzeigers von der Aufmerksamkeit des Führers unabhängig zu machen, wird der Stromschluſs beispielsweise bei elektrischen Straſsenbahnen durch ein neben der Oberleitung oder an deren Verspannung angebrachtes Schlieſsstück vermittelt, für das der Abnehmer Nebenrollen erhält. G.

Bücherbesprechungen.

Sammlung Göschen. Technische Tabellen und Formeln. Von Dr.-Ing. W. Müller, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Braunschweig, Vorstand der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt der Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H. in Staaken bei Berlin. Zweite verbesserte Auflage. Berlin und Leipzig. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H. 1917. Preis 1 *M*.

Die bequem als Taschenbuch zu benutzende Sammelung hat Anklang gefunden. Bei geringem Umfange ist sie sehr reichhaltig und vergleichweise vollständig. Wir heben beispielweise hervor, daſs sie bei wichtigen, zu den Hauptachsen nicht gegengleichen Querschnitten auch die Lage der Hauptachsen und die Hauptträgheitmomente angibt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Abb. 6.

Abb. 7.

Tiefdruck der Photophot A.-G. Berlin

Abb. 8.

Abb. 6 und 7. Ungleiche Schonung der Schwellen unter Unterlegplatten mit und ohne Stöckel nach einem Jahre in Bogen von 370 m Halbmesser und 12 ‰ Gefälle. Zerstörung der Holzfaser f gegenüber g, Eindrücken der Unterlegplatte und Lockerung des Nagels N durch angeklemmte Messer ersichtlich. Stöckel G 5.
Abb. 6. Vor Durchfahrt.
Abb. 7. Nach Durchfahrt.

Abb. 8. Dasselbe wie 6 und 7 nach vier Jahren in Bogen von 330 m Halbmesser und 14 ‰ Gefälle. Unterlegplatte ist schon fast ganz in das Schwellenholz eingearbeitet. Alte Stöckel G 2.

Abb. 9. Getränkte Kiefernschwellen, bei L durch Nageln zerstört, bei F gesund.

Abb. 9.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1921

Zur Wirtschaft der Bahnerhaltung und Zugförderung.

Abb. 1. Ohne Stöckel vor Durchfahrt.

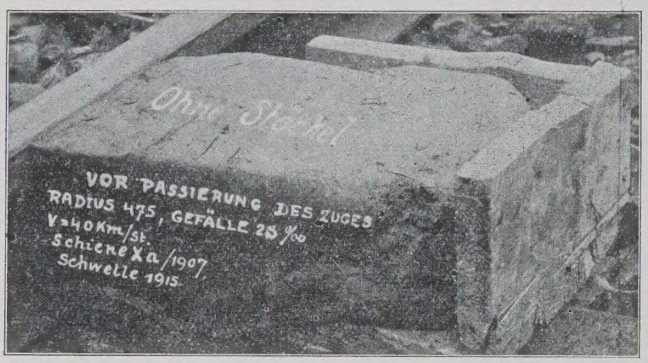


Abb. 2. Ohne Stöckel nach Durchfahrt.

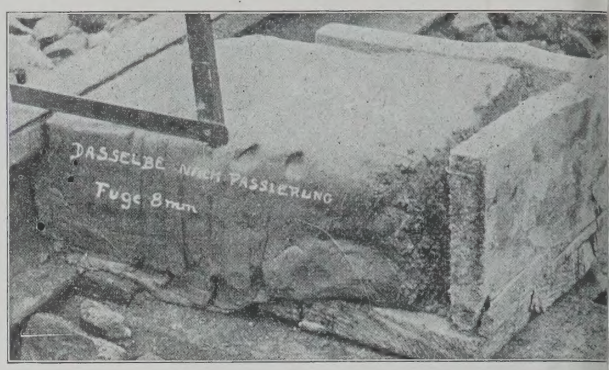


Abb. 3. Mit Stöckel vor Durchfahrt.

Abb. 4. Mit Stöckel nach Durchfahrt.

Abb. 10. Getränkte Kiefernschwellen, bei l durch Nageln zerstört, bei F ge

Abb. 5. Wirkung der kippenden Querkräfte in der Geraden.

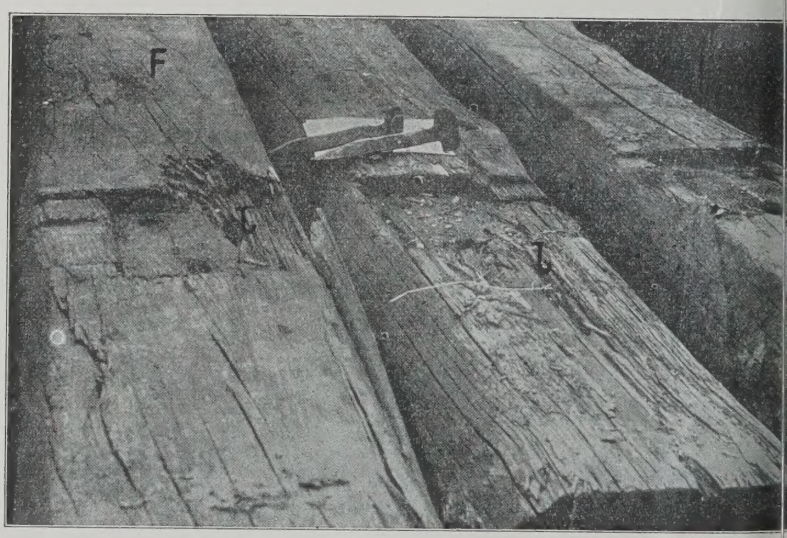


Abb. 12.

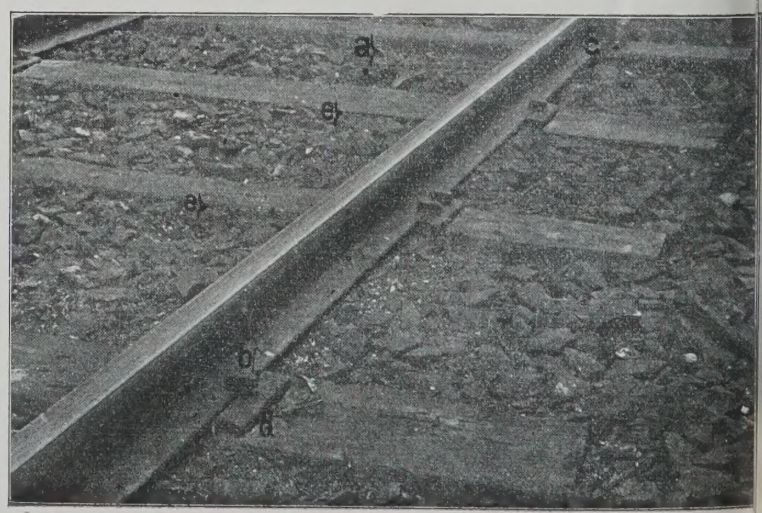


Abb. 12. Vier Jahre altes Gleis in Hauptbahn. Wirkung des Stöckels bei c gegenüber a, b und d gegenüber e.

Zur Wirtschaft der Bahnerhaltung und Zugförderung.

bb. 11. Getränkte Kiefernschwelle, Schiene hat bei a und b aufgesessen, Unterlegplatte ganz versenkt, Nagellöcher c erweitert, Faulen durch Zerstören befordert.

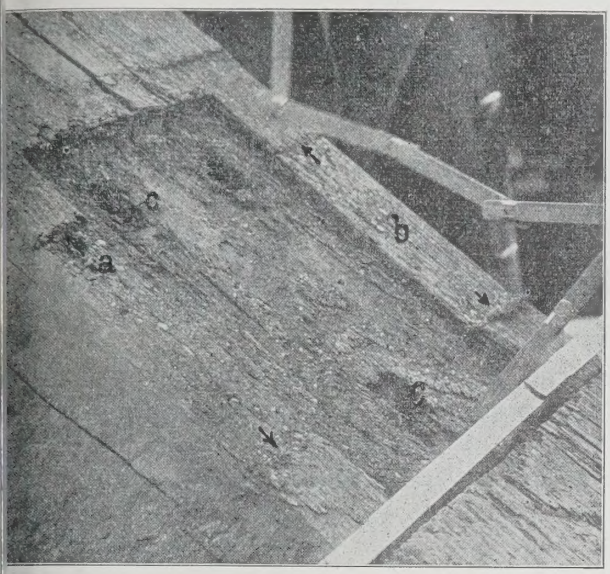


Abb. 13. Abnutzung des Kleineisenzeuges durch gelockerte Schienen.

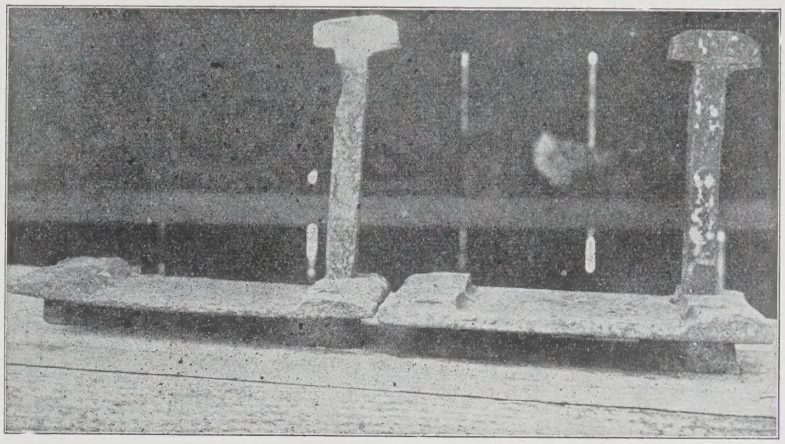


Abb. 14. Der Rand des Fußes einer nicht gewanderten Schiene ist bei a vom Kleineisenzeuge ausgerieben. Der Fuß ist im Bereiche der Unterlegplatte dünner geworden.

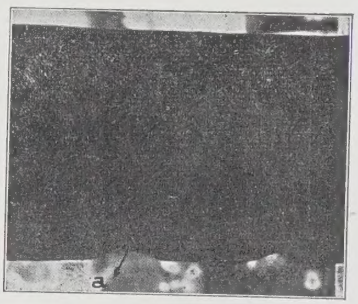


Abb. 15. Der Rand des Fußes einer gewanderten Schiene ist bei b vom Kleineisenzeuge abgerieben.

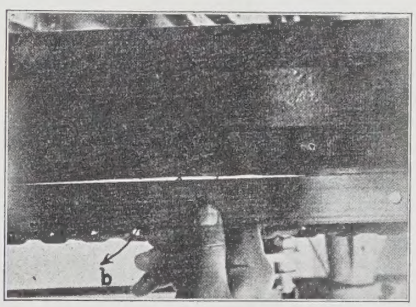
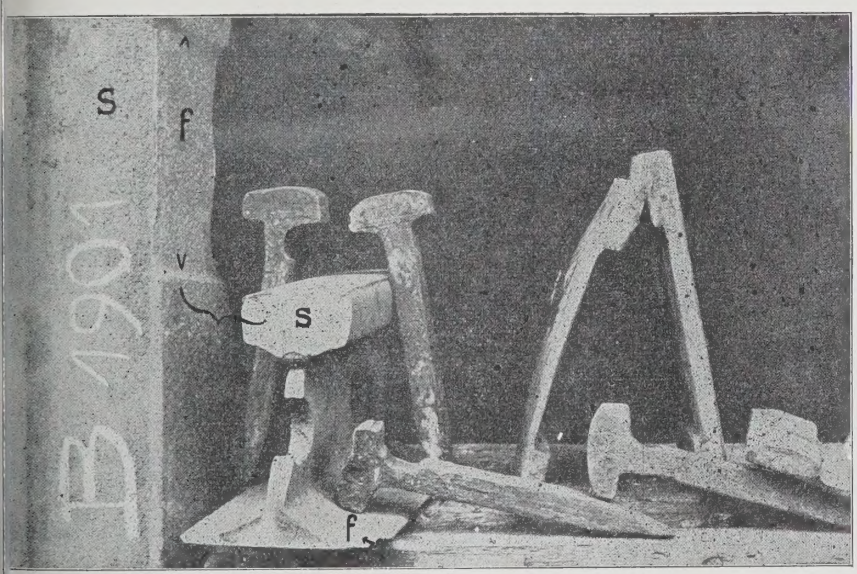


Abb. 16. Der weggeschliffene Fuß f bewirkte Bruch der Schiene S. Zerstörtes Kleineisenzeug.



17. Nachträglicher Einbau des Stöckels. Der Schotter zeigt bei b, lie mit dem Stöckel ausgerüstete Schwelle in ihrer ganzen Länge gegen das Wandern gewirkt hat.

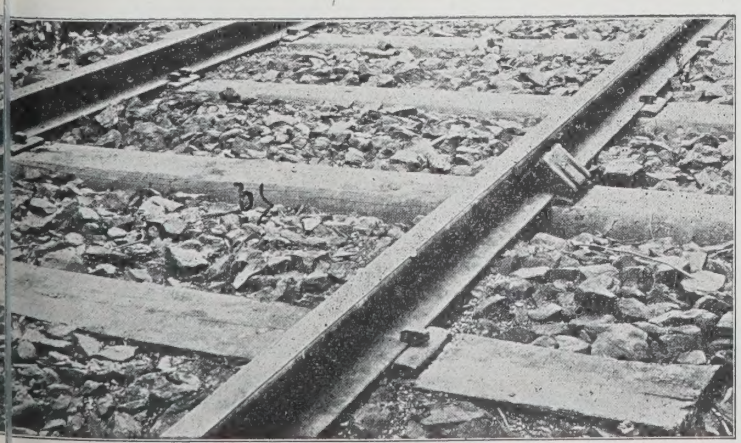
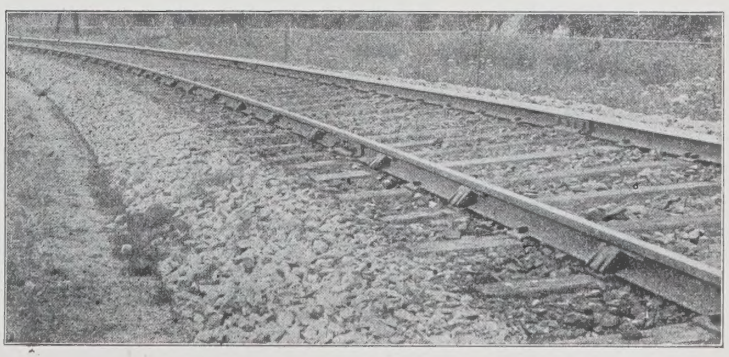


Abb. 18. Früher beweglicher Bogen im Hauptgleise der Buschtehrader Eisenbahn, durch Stöckel seit drei Jahren zur Ruhe gebracht; 210 m Halbmesser, 5 % Neigung.



ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 20. Heft. 1917. 15. Oktober.

Zur Wirtschaft der Bahnerhaltung und Zugförderung.

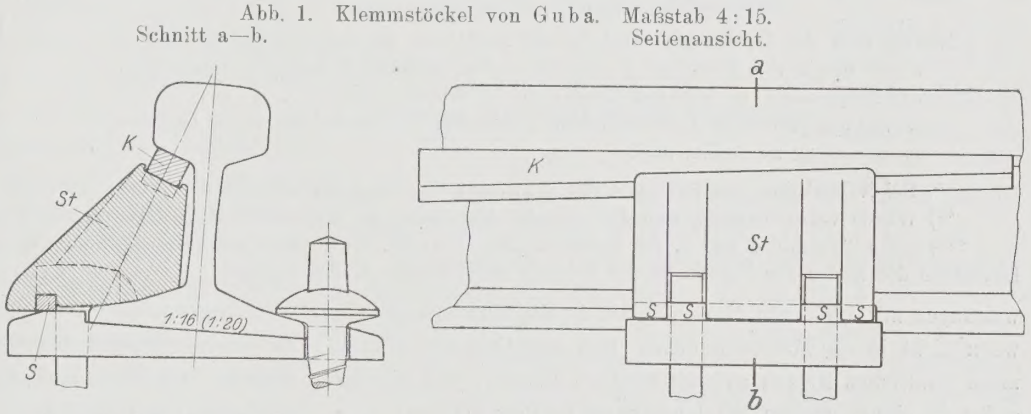
Ingenieur **L. Karnet**, Bau-Ober-Kommissär der österreichischen Staatsbahnen in Wien.

Die schwierigen Verhältnisse in der Beschaffung der Oberuteile und die hohen Lohnsätze, die noch Jahre nach dem Kriege estehen dürften, mahnen, abgesehen von dem auch im Frieden etigen Steigen der Preise, eindringlich, mit den vorhandenen berbauteilen auf das Äufserste zu sparen und alles daran zu tzen, deren vorzeitige Abnutzung zu verhindern, ihre Dauer verlängern und zugleich die Löhne für das Erhalten und acharbeiten auf ihr Mindestmafs bringen.

Diese Verhältnisse veranlafsen den Verfasser, der seit Jahren ner möglichst sparsamen Erltung der Bahnen besondere ufmerksamkeit schenkt*), sich it eingehenden Versuchen und etrachtungen über die Möglichit der Verlängerung der Dauer r hölzernen Schwellen zu bessen, soweit sie von der Zerörung durch Kraftwirkungen, der rwiegenden Ursache der vorzeigen Abnutzung der Schwellen berhaupt und besonders der Holzschwellen, abhängt.

Die harten Schwellen sind gegenwärtig entweder fast unerreichbar oder dem Preise nach unerschwinglich. Daher ist es bei der Schwierigkeit des Ersatzes durch eiserne oder künstliche Schwellen von aufserordentlicher Wichtigkeit, weiche Schwellen selbst auf den stark und mit grofsen Geschwindigkeiten befahrenen Strecken verwenden zu können. Anderseits gilt es aber auch, nicht nur schon der Auswechselung bedürftige Schwellen, sondern auch den ganzen eisernen Oberbau, Schienen und Kleineisenzeug, bis zur äufsersten, noch betriebsichern Grenze der Verwendung zu »strecken«.

Abb. 1. Klemmstöckel von Guba. Maßstab 4 : 15.



St = Stöckel. K = Keil zum Verspannen des Stöckels. S = Stäbchen zur Abstützung der Nägel- oder Schrauben-Köpfe.

In Verfolgung vorerwähnter Sparzwecke wurde der Verfasser in letzter Zeit auf den Klemmstöckel*) von Guba (Textabb. 1) aufmerksam, der dieser Anforderung an die Holzschwellen entspricht. Dabei ergab sich, dafs durch dieses Mittel auch alle eisernen Teile des Oberbaues bis auf die hierbei nicht in Betracht kommende Verlaschung in auffälligem Mafse geschont werden. Die Ergebnisse der einschlägigen Versuche sind in vergleichenden Lichtbildern auf den Texttafeln D, E und F dargestellt, Zusammenstellung I enthält eine Übersicht über die erzielbaren Ersparnisse. Diese sind besonders in den Reihen 6 und 7 nur ungefähr geschätzt, sie liefern aber auch bei wesentlich niedrigerer Schätzung Beträge, die bei den meisten in Betracht kommenden Ver-

*) a) „Krankheiten der Buchenschwellen, die neuesten Imprägerungsmethoden, sowie Verlängerung der Verwendungsdauer der ölzernen Eisenbahnschwellen". Vom Verfasser gehaltener Vortrag it Lichtbildern im akademisch-technischen Vereine in Czernowitz, ärz 1913.

b) Vorführung der „Weichenzungen- und Schienen-Ausrichte" ach Karnet (D. R. P. Nr. 297263), mit der die beim Abladen, bei ntgleisungen oder sonst im Betriebe geknickten oder verbogenen chienen und Weichenzungen an Ort und Stelle im Gleise ohne Betriebörung kalt mit ein bis zwei Arbeitern ausgerichtet werden können, daß ihre Auswechselung in den meisten Fällen vermieden wird ertrieb durch Orenstein und Koppel, A. G., in Berlin und Wien). nicke in den Schienen, wie sie vielfach in den laufenden Strecken eich bei der Neulage zu finden sind, oder durch den Betrieb versachte Verengungen der Spur an den Weichenzungen erfordern höhte Erhaltungskosten und können bei Hinzutritt verschiedener ngünstiger Umstände auch Entgleisungen zur Folge haben. Siehe itung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, Heft 52, 1914. ngehendere Darstellung und Erörterung wird in einem geeigneten ätern Zeitpunkte erfolgen.

*) D.R.P. 242269; Organ 1913, S. 38; Rundschau für Technik und Wirtschaft, 1912, Juli; Bulletin des zwischenstaatlichen Eisenbahnkongreßverbandes 1914, April Nr. 4 (Vertrieb durch die Bahnbau-Bedarfs-Gesellschaft in Prag).

Zusammenstellung I.

Übersicht über die geschätzte mögliche Ersparung im Jahre und im Ganzen.

Beträge, die sich in der Bahnerhaltung und im Zugbetriebe bei Anwendung des Schienenklemmstöckels von Guba am Oberbaue mit gefähr 35 kg/m schweren Schienen ersparen ließen*).

O.Z.	Gegenstand	Durchschnittliche Dauer		Neukosten	Hiervon mögliche Ersparnis			
					Im Ganzen		Jährlich	
		in der Geraden	im Bogen		in der Geraden	im Bogen	In der Geraden	im Bogen
		Jahre		Heller	%		Heller	
1	Eine Schwelle nebst Auswechselung	12	8	800	25	33	16,666	33,000
2	Zwei Unterlegplatten	16	12	220	8	12	1,100	2,200
3	Vier Nägel oder Schrauben . . .	14	10	60	10	14	0,428	0,840
4	Nacharbeiten einer Schwellenteilung mit Werkzeug	—	—	—	—	—	5,606	9,960
5	Schotter	10	8	400	8	10	3,200	5,000
6	Schienen	—	—	—	—	—	4,000	**)
7	Erzielung größter Zugleistung bei kleinstem Bremsgewichte, Ersparnis an den Rädern der Fahrzeuge	—	—	—	—	—	6,000***)	4,000***
	Es beträgt somit							
	die jährliche Ersparnis an einer Schwelle auf die Länge einer Schwellenteilung			Heller			37,00	55,00
	„ „ „ „ 1 km = 1200 Schwellen			Kronen			444,00	660,00
	„ „ „ „ 20000 „			„			8 880 000	13 200 000
	Nimmt man die Dauer des Stöckels mit 25 Jahren an, seinen Preis so, daß er durch fünfjährige Ersparnis getilgt ist und vernachlässigt man die Zinseszinsen der Ersparnisse, so betragen diese nach 20 Jahren . . . . . wovon entsprechende Teile nach dem Gehalte der Strecke an Bogen und Geraden in Rechnung zu stellen sind.			„			177 600 000	264 000 000

*) Bei Nebenbahnen und Bahnen mit schwerem Oberbaue dürften sich die Werte um etwa 20 bis 25 % vermindern.

**) Wurde vernachlässigt, weil die seitliche Abnutzung im Einflusse auf die Lebensdauer der Schiene überwiegt.

***) Siehe Textabb. 4 und 5, für Radabnutzung Textabb. 6, Hinweis auf nordamerikanische Anschauungen in Bezug auf Neigung Lauffläche des Rades zur Fahrfläche der Schiene und Fußnote S. 326 rechts

waltungen mit kleineren Netzen schon in die Hunderttausende, wenn nicht in die Millionen gehen, sich aber bei den grofsen, meist staatlichen Netzen so weit steigern können, dafs sie sich selbst in einem grofsen Staatshaushalte fühlbar machen.

Die Lichtbilder stammen von den Strecken der Buschtehrader, einer stark von Kohlen- und Schnell-Zügen befahrenen Bahn, und zeigen den untersuchten mittelschweren Oberbau, der wohl bei den meisten Eisenbahnen des Weltnetzes noch in Frage kommt, mit Keilplatten und der nun überholten Befestigung mit Nägeln; die Schienen wiegen 35,5 kg/m, die kiefernen Schwellen sind getränkt.

Die Ergebnisse der Beobachtung sind folgende:

1. Bei Verwendung des Klemmstöckels werden die Schwellen geschont, indem
   a) das seitliche Ausdrücken der Teile der Befestigung der Schienen in die Schwelle (Abb. 8 bis 12, Texttaf. D, E und F),
   b) das Einarbeiten der Unterlegplatte in die Schwelle (Abb. 11 und 12, Texttaf. D und F) verhindert wird.
2. Schonung der Schienen (Abb. 14 bis 16, Texttaf. F).
3. Schonung des Kleineisenzeuges (Abb. 13, Texttaf. F).
4. Verhinderung des Wanderns (Abb. 17, Texttaf. F).
5. Festlegen unruhiger Bogen (Abb. 18, Texttaf. F).

Zur Erklärung dieser vorteilhaften Wirkung des Klemmstöckels dienen die folgenden Erwägungen.

Durch das Verspannen des Klemmstöckels zwischen d Schienenkopfe, der Angriffstelle der bewegten Lasten, und Nägeln oder Schrauben und Unterlegplatten, wenn nötig un Einlegen von Füllstücken zwischen die Köpfe der Aufsennä oder Schrauben und den Plattenrand, wie in der Textabb. ersichtlich, wird der Schienenkopf, der nach Lockerung Befestigung seitliche Bewegungen bis 8 mm ausführt (Abb bis 5, Texttafel D), und zugleich der die Schwelle mittel bearbeitende Schienenfufs in eine Gleichgewichtlage gebra Wenn so die stofsende Wirkung, also die Möglichkeit ei Bewegung der gelockerten Teile durch diese Versteif gehoben wird, mufs die vorzeitige Abnutzung der früher weglichen, jetzt versteiften Teile ausgeschaltet sein. I das zutrifft, beweisen die vergleichenden Lichtbilder, Abb bis 8, Texttaf. E. Voraussetzung ist hierbei, dafs die T der Befestigung ausreichend bemessen sind, dafs besonders Holz der Schwellen durch reichlich grofse Unterleg- oder St Platten nur elastische Verdrückungen erleidet. Der Klem stöckel verspannt Schiene, Befestigungsmittel und Schwelle einem Ganzen, so dafs sich selbst eine nicht gut unterkram Schwelle eines so ausgestatteten Oberbaues mit den Befestigun mitteln als ein Ganzes senkt und hebt.

Die anfangs sehr geringen Bewegungen unter den Kr wirkungen, wie Kippen, Stofsen und Reiben befördern

emischen Wirkungen, wie Faulen und Rosten, die den Unterng stark beschleunigen. Ein erweitertes Nagelloch mit gekerter Platte, in dem Wasser Platz findet, fault leichter (Abb. 11 d 12, Texttaf. D und F), auch schlagen sich ein gelockerter hienenfufs und eine Unterlegplatte, die verrostet sind, viel ichter ein (Abb. 12, Texttaf. D), welcher Vorgang sich iederholt und immer mehr verstärkt. Den Aufgaben einer llkommenen Schwellenbefestigung, die dem Kippen der Schiene d der Lockerung der Befestigungsmittel entgegen zu arbeiten cht, wird der Stuhlschienenoberbau dadurch gerecht, dafs er ne völlige Trennung in der Wirkung der Mittel durchführt, e einerseits der Befestigung der Schiene im Stuhle, anderits der Befestigung des Stuhles auf der Schwelle dienen.

Der Stöckel von Guba löst diese Aufgaben einfacher und lliger und durch eine jedem bestehenden Breitfufs-Schwellenberbaue leicht anzupassende Einrichtung, indem er den hienenkopf gegen die äufsere von der Lotrechten abweichende raft unmittelbar abstützt. Der Stöckel stützt sich gegen das festigungsmittel der Schiene und belastet deren Fufs mit r Seitenkraft D (Textabb. 3). Weiter vermindert er dadurch s Bestreben der Schiene zu kippen und wirkt so der ckerung in der Befestigung der Schienen entgegen.

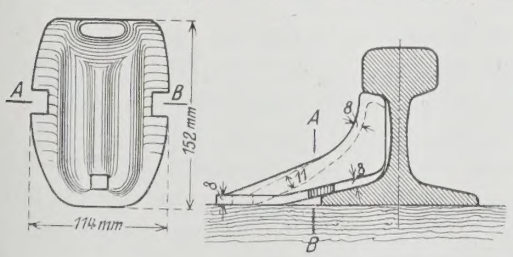
Dort, wo schwache Schienen durch eine möglichst enge hwellenlage für hohe Radlasten verwendbar gemacht werden llen, fiele dem Stöckel durch seine Wirkungsweise noch die sondere Aufgabe zu, die Schienen in den Bögen gegen die efahr der Verdrückung im Steg zu schützen.

Ein besonderes Gebiet der Verwendung des Stöckels ist e Abstützung der Zwangschienen in den Weichen. An der runglosen Stelle des Herzstückes haben die Zwangschienen ein durch Führung des Laufkranzes die Entgleisung und s zweispurige Fahren zu verhindern. Gegen den Druck, n der eingezwängte Radreifen auf die Zwangschiene hiebei übt, reichen aber die gewöhnlichen Befestigungsmittel an em Fufse nicht aus, um das Nachgeben der Zwangschienen verhüten. Auch genügen die Schrauben zur Verbindung r Zwangschienen mit den Fahrschienen gegen die seitlichen öfse der Räder nicht, sie reifsen oft.

Das Nachgeben der Zwangschienen kann aber zur Ursache r häufig unerklärlichen Entgleisung am Herzstücke werden rch Einbau des Stöckels könnte der Widerstand der Zwangienen gegen seitliche Verschiebungen wesentlich erhöht rden.

Der Gedanke einer unmittelbaren Übertragung der Mittel-

Abb. 2. Amerikanische Schienenstütze. Maßstab 1 : 6.

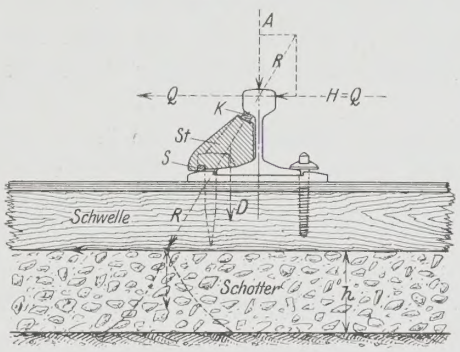


aft R auf das Schotterbett ist übrigens in anderer Fassung ion seit Jahren in den Schienenstützen, »rail braces« (Textb. 2), verwertet, die auf amerikanischen Bahnen bei hölzernen, harten Schwellen ohne Unterlegplatten verwendet werden. Die Sicherung der Spur durch diese Mafsregel soll die Kosten der Erhaltung des Oberbaues um 5 bis 15 % verringern*). Dem gleichen Zwecke dienen auch die auf die Schwellen gebolzten hölzernen Stützknaggen für Bogenschienen.

Bedeutung des Stöckels für die Bahnerhaltung.

Der Stöckel verhindert in ausreichendem Mafse die Erweiterung der Spur, sichert so den Betrieb und spart nach Schätzung**), etwa 25 bis 33 % an Schwellen, 15 bis 30 % an Kleineisenzeug, Schotter und Lohn für Auswechselung und Nacharbeiten.

Abb. 3.



A Radlast = 8 t.
H gröfster Schub = 0,67 . 2 A = 10 t.
R Mittelkraft, deren Seitenkraft Q schädigend wirkt.

Die Übertragung von R (Textabb. 3) durch den Stöckel verringert den seitlichen Druck und den lotrechten Zug für die Nägel oder Schrauben, indem Schiene, Nagel und Platte fest mit einander verspannt sind. Besonders bei weichen Schwellen könnte man deshalb bei Anordnung des Stöckels wieder zur Anwendung von Nägeln an der Aufsenseite der Schiene zurückkehren.

Gegen das Wandern unterstützt der Stöckel die Teile zur Befestigung der Schienen, auf die er die Längskraft durch Reibung am Kopfe unter der grofsen Kraft R unmittelbar überträgt. Das Wandern ist hauptsächlich eine Folge der Lockerung der Befestigung der Schienen, kann also durch Mittel, die nicht zugleich die Befestigung sichern, nur mittelbar, daher unvollkommen bekämpft werden. Diesen Mangel zeigen alle bekannten Stemmittel, die nur die eine Wirkung, meist unzureichend, versehen, daher verhältnismäfsig teuer sind. Abgesehen von dem Falle wechselnder Richtung des Wanderns, in dem sie versagen, bestehen gegen die Stemmittel die folgenden Bedenken.

Der Unterschied zwischen der Wärme der Schiene bei der Anbringung einer Klemme beispielsweise von Rambacher oder Dorpmüller und der Wärme an einem heifsen Sommertage wirkt bei sicherm Anliegen der Klemmen auf Verschieben der Schwellen. Bei folgender Abkühlung gehen die Schwellen nicht mit zurück, es entsteht ein Spielraum vor den Klemmen, um den die Schiene nun wandern kann. Dieser Vorgang wiederholt sich dauernd.

Die wirtschaftliche Wirkung eines zweckmäfsigen Mittels gegen Wandern ist nicht zahlenmäfsig zum Ausdrucke gebracht,

*) E. Reitler, „Über englischen und nordamerikanischen Oberbau“. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1895, Nr. 20.

**) Die Ansätze in Zusammenstellung I sind niedriger.

doch ist bekannt, dafs das Wandern grofse Aufwendungen fordert und Gefahren für den Betrieb schafft.

Für die Erhaltung des Oberbaues ist gegenwärtig die Möglichkeit der allgemeinen Einführung weicher Schwellen besonders bedeutungsvoll. Darin liegt mangels der Hartschwellen auch für die allgemeine Wirtschaft ein grofser Vorteil, da den bewaldeten, meist zugleich gewerbearmen Gebieten eine bessere Verwertung ihres weichen Holzes eröffnet und weitere Unabhängigkeit vom Auslande erzielt wird.

Die wagerechte oder lotrechte Verdübelung der weichen Schwellen mit Hartholz an den Stellen der Befestigung, die vielfach verwendet wird*), um die Dauer der weichen Schwellen zu verlängern, kann bei Anwendung dieses neuen, genügenden Erfolg sichernden Mittels erspart werden, zumal sie das Einarbeiten der Unterlegplatte in die Schwelle doch nicht vollständig verhindert, und keine in ihren Eigenschaften einheitliche Schwelle schafft.

Eine gewöhnliche, weiche, getränkte Schwelle könnte bei Anwendung des Stöckels hiernach allen Anforderungen des Betriebes auf Hauptbahnen genügen, wenn die Gröfse der Unterleg- oder Stuhl-Platte und deren Befestigung den äufseren Kräften entspricht.

Dafs auch die künstliche Zukunftschwelle aus irgend welchen Stoffen an ihrer heikelsten Stelle, dem Schienensitze, gegen die Wirkung der äufseren Kräfte besonders gesichert werden mufs, liegt auf der Hand; auch für sie dürfte der Schienenstuhl oder der Klemmstöckel zur Anwendung kommen, wobei wahrscheinlich der letztere, der sich auch bei Eisenschwellen schon gut bewährt hat, dem Schienenstuhle, der nur ein begrenztes Verwendungsgebiet hat, den Vorrang abgewinnen wird.

Bedeutung des Stöckels für die Zugförderung.

Aus Abb. 8, Texttaf. E und Textabb. 4 und 5 geht hervor,

Abb. 4.

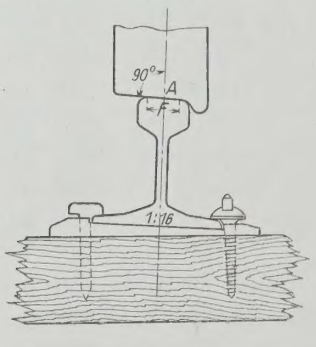
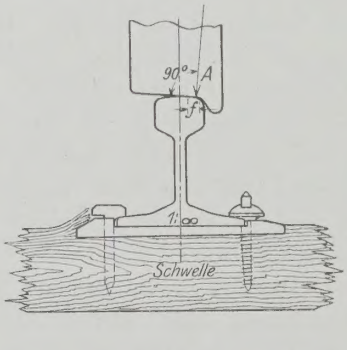


Abb. 5.



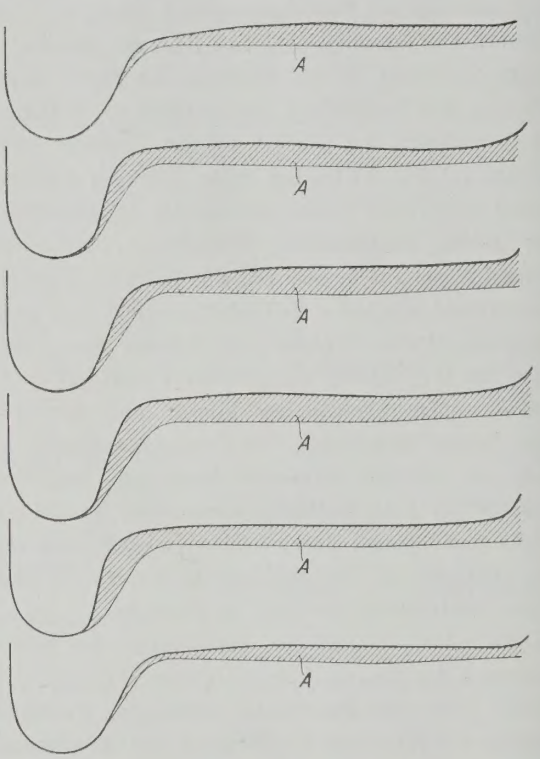
dafs das Einarbeiten der Platte in die Schwelle selbst bei Verwendung von Schwellenschrauben, Spann- und Stuhl-Platten die Aufhebung der richtigen Querneigung der Schiene nach 1 : 16 oder 1 : 20 und damit der richtigen Lage der Lauffläche bewirkt, was nicht genug beachtet werden kann. Die kegelige Lauffläche soll den gekrümmten Schienenkopf berühren; tatsächlich entsteht aber die in Textabb. 4 vergröfsert gezeichnete Traglänge F. Der oft erhebliche Schub des Rades drückt die Platte an der Aufsenseite vielfach etwas in die Schwelle,

*) Organ 1914, S. 15, 351; 1908, S. 425; 1905, S. 9, 67; 1903, S. 169.

die Schiene verliert ihre Neigung und die Länge F wird zu nächst auf f (Textabb. 5) verkleinert, bis das Abfahren vo Rädern und Schiene die nötige Traglänge F wieder hergestellt ha

Die Erscheinungen wiederholen sich; da sie mit seitliche Stöfsen und Reibungen der Räder verbunden sind, erzeuge sie raschen Verschleifs von Schiene und Radreifen (Textabb. 6

Abb. 6. Vorzeitige Radabnutzung A als Folge von Mängeln der Befestigung der Schienen. Zu Textabb. 4 und 5.



und beeinflussen das Bremsausmafs und die Zugleistung nachteili

Welchen Einflufs amerikanische Fachkreise der richtig Neigung der Lauffläche der Schiene auf den Zugwiderstan beimessen, erhellt daraus, dafs die Neigung der Lauffläche d amerikanischen Radreifen blofs 1 : 38 beträgt, weshalb c Schienenneigung vernachlässigt wird. Diesem Umstande wi der Vorteil geringern Zugwiderstandes zugeschrieben, da kegeligen Rädern das Auftreten der gleitenden Reibung, c bei walzenförmigen wegfällt, nicht zu vermeiden ist*).

Wie mufs die Befestigung der Schienen beschaffen sein, dam sie den Anforderungen des letzten zwischenstaatlichen Eisenbah kongresses entspricht?

In der Befestigung der Schienen hält man nicht Schr mit der Erhöhung des Raddruckes und der Geschwindigke Das betrifft weniger die Unterleg-, Spann- oder Stuhl-Platte als die eigentlichen Mittel der Befestigung. Daher ist es nic angezeigt, sich von der üblichen Gestaltung des Oberbau los zu sagen und etwa wieder auf den mit Stuhlschienen u Holzkeilen zu greifen, der bei Bahnverwaltungen in Mitteleuro wegen der Einflüsse der Witterung versagen mufste; man sol sich des untern Teiles des englischen Schienenstuhles bedien und den obern Teil in der Wirkung durch eine geeignete A

*) E. Reitler, Über englischen und nordamerikanischen Oberb

zung ersetzen. Eine solche bietet nach den Erfahrungen Verfassers eben der Klemmstöckel des Streckenbahnmeisters ba. Mehrere österreichische Verwaltungen, die der Buschrader, der Aufsig-Teplitzer Bahn, der niederösterreichischen desbahnen und der Südbahn, ferner die Staatsbahnen der weiz und Rumäniens haben damit zufriedenstellende Ernisse erzielt, die bei einigen dieser Verwaltungen die alleine Einführung des in seiner Gestaltung nach und nach ollkommneten Mittels zur Folge gehabt haben. Die österhischen Staatsbahnen haben die Versuche damit noch nicht eschlossen.

Gewisse Mängel, die sich bei der ersten im Jahre 1911 eführten Bauform im Betriebe gezeigt haben und die die sen Vorteile des Stöckels nicht ganz zur Geltung kommen en, wurden durch die seither gewonnenen Erfahrungen überden, die besonders zu Verbesserungen in der Verkeilung zu einer Sicherung der Teile der Befestigung der Schienen en seitliche Verdrückung führte.

Mit Rücksicht auf die erheblichen Bedenken, die gegen Verkeilung mit Stahl bestehen, sei hier auf diesbezügliche hrungen der Schweizer Bundesbahnen mit einer gröfsern l von Klemmstöckeln auf hölzernen und eisernen Schwellen viesen. Die Verwaltung schreibt*): »Kurz nach dem baue der Klemmen wurden die Keile wieder lose, dann zum zweiten Male gut angezogen und im überragenden Teile stark abwärts gebogen. Seither sind die Keile fest geblieben«.

Die Generaldirektion der Buschtehrader Eisenbahn, die die Stöckel von Guba seit fünf Jahren verwendet, äufsert sich*) dahin, dafs sich »die regelmäfsigen Kosten der Erhaltung auf den Strecken mit Klemmstöckeln geringer gestalten«, und bezeichnet sie in den letzten Ausgestaltungen G 5 und G 6 (Abb. 6, Texttaf. E) als »ein wirtschaftliches und vorteilhaftes Mittel, um die Verlängerung der Dauer hauptsächlich der hölzernen Schwellen, sowie auch der Unterlegplatten und Befestigungsmittel und sogar der Schienen zu erzielen.«

Der von Guba durchgeführte Gedanke dürfte somit eine sehr beachtenswerte und viel versprechende Neuerung auf dem Gebiete der Befestigung der Schienen bedeuten, für die der zwischenstaatliche Eisenbahnkongrefs bei Erörterung der Frage der »Verstärkung des Gleises mit Rücksicht auf die gröfseren Fahrgeschwindigkeiten« weitere Ausbildung als notwendig erkannte, indem er die »verläfsliche Befestigung der Schienen auf den Schwellen«**) als eine wichtige Bedingung für die betriebsichere und wirtschaftlich günstige Erhaltung des Gleises aufstellte und dabei betonte, dafs die Festigkeit des Gleises bei der jetzigen Art der Befestigung der Schienen durch die mit der Zeit unvermeidlich eintretende Lockerung verringert wird.

*) 944, 18. XII. 1916.

*) 7180, 14. IX. 6. II. 1917.

**) Bulletin des zwischenstaatlichen Eisenbahnkongrefsverbandes 1911, Mai, S. 502 und 8. Sitzung, Band I, S. 11 bis 706.

Metallschmelzen.

F. Märtens, Ingenieur in Elberfeld.

(Schluß von Seite 304.)

Das für die Ersatzmischungen fast allein in Betracht mende Zink kommt in drei Arten in den Handel, stark nreinigt als »Hüttenzink«, unmittelbar aus den Erzen als ch Seigerung gereinigtes »Raffinadezink« mit Blei bis 1,3 %, en bis 0,2 %, wenig Kadmium und anderen Fremdmetallen spuren, und als »Feinzink« mit 99,7 bis 99,9 % Feingehalt. en löst es bis zu 8 %, mischt sich mit ihm zu dem harten rissigen Hartzink, das sich auch aus Zinkbädern an den en der eisernen Pfannen abscheidet. Verarbeitbar ist Zink 90 bis 110° und 135 bis 160, allenfalls noch bis 170°. bleibt durch die Bearbeitung auch nach dem Erkalten zäh feinkörnig als Spritz- oder Prefs-Zink; grobkristallinisch spröde wird es wieder beim Erhitzen über 170°, unter spannung tritt Rückkristallisieren ein. Beim Vergiefsen Zink oder hochhältigen Zinkmischungen in Metallformen ssen diese vorgewärmt und nach dem Gusse schnell geöffnet den, um ungleichmäfsiges Erkalten zu vermeiden.

Blei seigert beim Erkalten aus den Zinkmischungen aus, kann daran nur durch Abschrecken gehindert werden. Derge Kristallausscheidungen sind aber für Mischmetalle günstig. fluſs auf die Mischung hat Blei nicht.

Zinn wirkt auf einen dichten Guſs, bis zu 5 % soll es h das Schwindmafs verringern; bei höherm Zusatze macht das Korn feiner, diese Mischungen verhalten sich aber ausprochen spröde.

Eisen macht das Zink kurzbrüchig und hart. Wegen seines hohen Schmelzpunktes treten die Gefahren starken Verdampfens des Zinkes und des Entstehens ungleichmäfsiger, mit Seigerungen behafteter Mischungen auf.

Diese drei Metalle sind also als Zusätze wenig geeignet.

Aluminium in hochwertigen Zinkmischungen läfst zwei Gruppen von Mischkristallen erkennen. Unter 3 % tritt gleichartiges Gefüge mit Mischkristallen nur einer Zusammensetzung auf, bei mehr als 3 % entsteht noch eine zweite Art von Mischkristallen mit etwa 50 % Aluminium, die leichter sind und zum Seigern führen. Diese Mischungen neigen stark zum Lunkern, ihr Bruchkorn ist grob, sie sind zähe und hart. Bei 3 % Aluminium steigt die Festigkeit auf 5 bis 6, bei 4 % auf 9 bis 12, bei 6 % auf 16 kg/qmm. Aluminiumbronzen mit mehr als 15 % Aluminium können nach Coix durch geeignete Wärmebehandelung die Festigkeit schwedischen Stahles mit 0,35 % Kohlenstoff erreichen.

Zusatz von Kupfer zeigt deutliche Verfeinerung des Kornes, es wirkt günstig auf Festigkeit und Härte ein. Bei 1 bis 2 % beträgt die Festigkeit etwa 6, bei 3 bis 4 % etwa 13 kg/qmm, bei mehr als 6 % tritt Sprödigkeit und Kurzbrüchigkeit ein. Eine Mischung mit 6 % Kupfer und 3 % Aluminium, das die Sprödigkeit der Kupfermischung mildert, ist bei 18 kg/qmm Festigkeit sehr gut verwendbar. Bei diesen Mischungen mufs aber mit Vormischungen von Kupfer und Aluminium je mit kleinen Zinkmengen und mit hohem verlorenem Kopfe ohne starke Einschnürungen gearbeitet werden. Eine dünnflüssige

Zinkmischung aus 90% Zink, 5% Aluminium und 5% Kupfer wird als vollwertiger Ersatz für Messinggufs in dünnen Wandstärken angeführt. J. Erhard in Heidenheim-Benz stellt eine Kriegsbronze aus 87 Teilen Zink, 9 Kupfer und 3 Aluminium her, die bei 450° schmilzt und 25 kg/qmm Zug- und 98 kg/qmm Druckfestigkeit bei 95 Kugeldruckhärte hat.

Die Allgemeinen deutschen Metallwerke in Berlin-Oberschönweide stellen Zinkmischungen mit Metallen der Eis gruppe, wie Wolfram, Kobalt oder Nickel und Aluminium h von den ersten Metallen werden 2%, von Aluminium 1 8% zugesetzt. Das glänzend weifse Mischmetall hat 41 kg/q Festigkeit bei 20% Dehnung, es wird bei 950° eingeschmol und soll gut flüssig, warm prefsbar und schmiedbar sein.

Versuche haben ergeben, dafs stark schwindende Mis

Zusammenstellung V.

Lagermetalle.

Bezeichnung	Gehalt an Sn	Cu	Pb	Sb	Zn	Bemerkungen
	%					
1. Hartblei-Zinn-Mischungen für Lagerausguß:						
Magnoliametall	5	—	80	15	—	Härte 20 kg/qmm
Glykometall	5,5	—	79	15	—	—
2. Weißmetall: Schmelzpunkt 220 bis 280°						
Regelmischung der preußisch-hessischen Staatsbahnen	83,33	5,56	—	11,11	—	Flächendruck = 15 kg/qcm
Regelmischung, ausl.	85	5	—	10	—	für Lokomotiv-Achslager
3. Eisen-Zink-Mischungen:						
Zinkbronze	—	—	—	—	—	—
Germaniabronze	—	10	5 Fe		85	Druckfestigkeit 33,8 kg/qcm
Saxoniabronze	—	—	—	—	—	—
4. Für Walzenlager	16	4	—	—	80	—
5. Kriegsbronze Erhard	—	9	3 Al		87	Druckfestigkeit 98 kg/qmm
6. Gewöhnliche Lagerschalen	17	83	—	—	—	—
7. Lokomotivachslager	8	77	15	—	—	—
„	9,5	73,5	7,5	—	9,5	—
„	10	82	—	—	8	—
8. Lager für Trieb- und Kuppel-Stangen	15	84	—	—	1	—
9. Zähes Lagermetall	14	86	—	—	2	—

metalle meist innere Spannungen enthalten, die ihre Festigkeit stark beeinträchtigen; hierzu gehören die Manganbronzen, bei denen wegen innerer Spannungen häufig nur 20 bis 28 statt 45 bis 53 kg qmm Festigkeit nachgewiesen wurden.

Kupfer-Zinn-Mischungen zeigen ohne hohes Schwindmafs dieselben Neigungen, die hier auf das Gefüge und das in grober Netzform abgelagerte Zinn-»Eutektoid« zurückzuführen sind.

Auch gegen Säure beständige Mischmetalle, die bei manchen Verfahren, so beim Eindampfen von Schwefel- und Salpeter-Säure, das Platin ersetzen, sind unter Verwendung geschmolzener Kieselsäure entstanden, und unter den Namen »Feralun«, »Tantiron« und »Duriron« in den Handel gebracht. »Tantiron« besteht aus 15% Silizium, 0,05% Schwefel, 0,1% Fosfor, 2,5% Mangan, 1% Grafit, 81,45% Eisen, sein Schmelzpunkt ist 1410°, die Zugfestigkeit 9 bis 10 kg/qmm; »Duriron« ist ähnlich zusammengesetzt, enthält aber 0,25 bis 0,35% Mangan und 0,6% Kohlenstoff. Ein Mischmetall, das Platin in den chemischen Versuchanstalten wegen seines hohen Schmelzpunktes und der grofsen Beständigkeit gegen Säuren vollständig ersetzen soll, ist von Parr unter der Bezeichnung Jllium angegeben; es besteht aus 6,42% [2,13] Kupfer, 0,38% [0,89] Mangan, 1,04% Silizium, 2,13% Wolfram, 60,65% Nickel, 1,09% Aluminium, 0,76% Eisen, 21,07% Chrom und 4,67% Molybdän.

Den grofsen staatlichen Eisenbahnverbänden erwuchs im Kriege die Aufgabe*), die Verwendung von Sparmetallen äufse einzuschränken, um Bestände für Zwecke des Heeres frei machen. Die kupfernen Feuerbüchsen wurden durch eise ersetzt und die Lagerschalen der Güterwagen statt aus R aus Flufseisen-Gufs hergestellt. Die Bestände an Mischmetall in denen grofse Mengen von Sparmetallen enthalten war wurden mit den verfügbaren Metallen gestreckt und in brau bare Ersatzlieferungen verwandelt. Zusätze von Sparmetal beim Umschmelzen von Altmetallen, die bisher als unverme lich galten, wurden durch eingehende Versuche entbehrl gemacht, wie die Anweisungen der Direktion Hannover**) das Umschmelzen von Altrotgufs gezeigt haben. Aus den werdenden Beständen an Mischmetallen kann man noch Sparmetalle für den Kriegsbedarf nach besonderen Verfah gewinnen. Das Kupfer aus Messing ist durch Verdampfen Zinkes bei verhältnismäfsig niedriger Wärme frei zu mach auch aus den Lagermetallen kann man die Einzelbestandte teilweise wieder erhalten, Antimon kann von der langsam starrenden Mischung in teigigem Zustande abgeschöpft, zinnreiche Rückstand über einen Pauschherd, eine schwa geneigte mit Ton überzogene gufseiserne Platte mit glühend Kohlen, ausgegossen, und das ablaufende Zinn in mit glühend Kohlen gefüllten Tiegeln aufgefangen werden.

*) Organ 1916, S. 259.

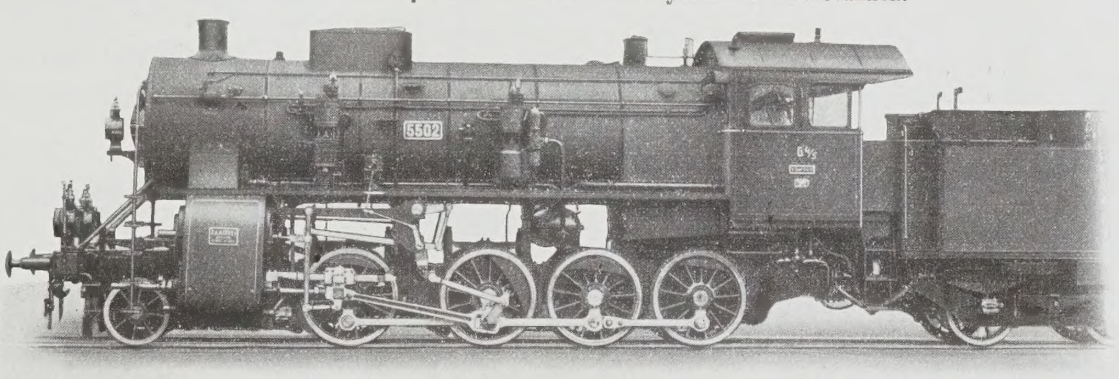
**) Organ 1916, S. 275.

1D.IV.T.F.G-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.

Die bayerischen Staatsbahnen haben die Lokomotive für
ı Güterverkehr, das Reichseisenbahnamt zur Verwendung
besetzten Kriegsgebiete in Dienst gestellt; sie ist nach den
gaben der bayerischen Verkehrsverwaltung von der Lokomotiv-
rik I. A. Maffei in München gebaut. Während die schon
einigen Jahren in Betrieb genommene E-Lokomotive reinen
terzugdienst tut, soll die 1 D-Lokomotive nach Bedarf auch
Fahrgastverkehr verwendet werden; daher ist ihre Höchst-
chwindigkeit auf 60 km/st bemessen und die Ausrüstung
sprechend gewählt.

Der Kessel wird aus zwei walzenförmigen Schüssen gebildet.
ne hohe Lage erlaubt mit dem Barrenrahmen die Anwendung
er über die Räder ragenden, breiten, flufseisernen Feuer-
hse. Der Überhitzer nach Schmidt ist in vier Reihen
je acht Gliedern angeordnet. Quer zur Kesselachse ist
r den Rahmenwangen zwischen die zweite und dritte ge-
ppelte Achse ein Speisewasservorwärmer von 16,1 qm wasser-
führter Heizfläche eingebaut. Die schwungradlose, stehende,
ppeltwirkende Speisepumpe für 300 l/min bei 40 Doppel-
pen drückt das Speisewasser durch den Vorwärmer in den
ssel. Der Pum-
ıabdampf wird in
ı Vorwärmer ge-
et. Die Wärme
Wassers beim
stritte aus dem
rwärmer wird von
em Dehn-Wärme-
sser im Führer-
ıde angezeigt, der
ırer kann also
en, ob der Vor-
rmer richtig ar-
tet. Eine selbst-
ge Vorrichtung verhütet das Kaltspeisen bei geschlossenem
ırhebel.

Abb. 1. 1D.IV.T.F.G-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



Die Rahmenwangen bestehen auf jeder Seite aus drei
len. Das Mittelstück, in dem die Trieb- und Kuppel-
ısen gelagert sind, und der durch die Zilindergufsstücke
ührte Vorderteil sind als Barrenrahmen von mindestens
) qcm Querschnitt ausgebildet, das hintere Ende besteht aus
er 40 mm dicken Blechplatte. Die Laufachse und die beiden
deren Kuppelachsen einerseits, die beiden hinteren Kuppel-
sen anderseits bilden je eine abgefederte, durch Ausgleich-
el verbundene Gruppe.

Die vier Zilinder liegen in einer Reihe, die für Hoch-
ck innen, und treiben die zweite gekuppelte Achse an. Je
Zilinder für Hoch- und Nieder-Druck mit dem gemeinsamen
benschiebergehäuse und dem halben Kesselsattel bilden ein
sstück. Der Kolbenschieber mit nur vier Ringen hat in den
len für Hoch- und Nieder-Druck denselben Durchmesser, er
also einfach ein- und auszubauen. Die Steuerung ist im
sentlichen die der E-Lokomotive der Gattung G 5/5.

Die Schieberstange ist an einer Koppel aufgehängt, deren
hpunkt mit dem Lager der Umsteuerwelle und dem der
Schwinge in einem Stahlgufsstücke vereinigt ist. Zum Anfahren bei ungünstigen Kurbelstellungen dienen zwei Anfahrhähne, durch die bei 70% Füllung Frischdampf in die Verbinder und dadurch in die Niederdruckzilinder gelangt.

Der Tender hat drei unverschiebbar im Rahmen gelagerte Achsen. Die Lasten auf den beiden vorderen Achsen werden durch einen Doppelhebel ausgeglichen. Lokomotive und Tender haben selbsttätige Westinghouse-Schnellbremse, die mit je einem Bremsklotze auf alle gekuppelten Räder der Lokomotive und alle Tenderräder wirkt; der Tender ist aufserdem mit einer Handspindelbremse versehen. Der Abdampf der Luftpumpe der Luftbremse wird in den Vorwärmer geleitet. Die Lokomotive ist mit einer Einrichtung zur Heizung des Zuges mit Leitung nach vorn und hinten ausgerüstet. Die Sandstreuvorrichtung ist für Handbetrieb eingerichtet. An Teilen der Ausrüstung sind noch ein Geschwindigkeitmesser von Haufshälter, zwei Schmierpumpen von Friedmann zum Schmieren der Dampfkolben und Schieber, ein Wärmemesser für den Dampf in der Einströmung für Hochdruck, Druckmesser mit Windkessel für Hochdruckdampfkammer und Verbinder, ein Zugmesser zur Feststellung der Luftverdünnung in der Rauchkammer und eine Vorrichtung zum Wärmen von Speisen zu nennen.

Die Hauptverhältnisse der in Textabb. 1 dargestellten Lokomotive sind:

Zilinderdurchmesser, Hochdruck d . .	400 mm
„ , Niederdruck d_1 .	620 „
Kolbenhub, Hochdruck h	610 „
Kolbenhub, Niederdruck h_1	640 „
Kesselüberdruck p	16 at
Kesseldurchmesser, mittlerer innerer .	1760 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . .	2800 „
Heizfläche der Feuerbüchse	12 qm
„ „ Heizrohre	166,9 „
„ des Überhitzers	61,7 „
Ganze Heizfläche H	240,6 „
Abstand der Rohrwände	4450 mm
Rostfläche R	3,3 qm
Triebraddurchmesser D	1270 mm
Laufraddurchmesser	850 „
Fester Achsstand	3200 „

Ganzer Achsstand der Lokomotive . .	7300 mm
Triebachslast G_1	64 t
Leergewicht	69 „
Dienstgewicht G	76 „
Leergewicht des Tenders	18,9 „
Dienstgewicht des Tenders	45,6 „
Wasservorrat	20200 l
Kohlenvorrat	6500 kg
Fester Achsstand des Tenders . . .	3800 mm

Ganzer Achsstand von Lokomotive und Tender	14950 mm
$Z = 2 \cdot 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 \, h}{D} =$	18400 kg
Verhältnis H : R = ...	73
„ H : G_1 = ...	3,76 qm
„ H : G = ...	3,17 „
„ Z : H = ...	76,5 kg/q
„ Z : G_1 = ...	287 kg/t
„ Z : G = ...	242 „

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Gießen gesunder Stahlblöcke.

(Railway Age Gazette, Februar 1916, Nr. 6, S. 250. Mit Abbildungen.)

Die Quelle bespricht die bekannten Ursachen der Lunkerbildung beim Gießen von Stahlblöcken in Hartgußformen und gibt einige amerikanische Verfahren an, mit denen gesunde Gußblöcke erzielt werden. Der obere Teil des Blockes wird möglichst lange flüssig gehalten, damit beim Erstarren des untern und mittlern Teiles genügend flüssiges Metall nachlaufen kann. Im Gegensatze zur bisherigen Anordnung werden die schwach kegeligen Gießformen mit dem größern Querschnitte oben aufgestellt; auf den obern Rand wird eine Sandform gesetzt, deren Innenseiten sich nach oben verjüngen. Sie nimmt den »verlorenen Kopf«, die Metallmasse auf, aus der der erstarrende Block Stoff nachzieht. Bei dem Verfahren von Hadfield wird auf die obere Fläche des eingegossenen Stahles eine Schicht Holzkohle gebracht, die durch Preßluft aus einem Rohre mit sternförmigem Düsenkopfe angefacht wird, und die Abgabe von Wärme nach außen verhindert. Nach dem Erkalten wird die Sandform abgehoben, der Block kann dann an den stehengebliebenen Mantelflächen mit der Kranzange gefaßt und aus der Gießform gezogen werden. Beim Verfahren von Gathmann wird der obere Teil der Gießform mit Formsand ausgekleidet, der den schnellen Abfluß der Wärme verhütet. Außerdem ist die Wand der Form im untern Teile stärker gemacht, um dort die Wärme rascher abzuleiten. Der gesunde Teil des Blockes ist bei diesem Verfahren durchschnittlich 15 % länger, als ohne die besonderen Maßnahmen zum Einschränken der Lunkerbildung. A. Z.

Die Erzeugung von Dampf durch Elektrizität unter Speicherung der Wärme.

(Schweizerische Bauzeitung, April 1917, Nr. 17, S. 183. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 19 auf Tafel 37.

Der schweizerische Verein von Dampfkessel-Besitzern unternahm im Oktober 1916 Versuche an einem Dampfkessel, der elektrisch geheizt wurde. Der liegende Walzenkessel nach Abb. 19, Taf. 37 hatte flache Böden und 38 Heizrohre aus Stahl von 1250 mm freier Länge und 27/32 mm Durchmesser. Die wasserberührte Heizfläche betrug beim Versuche 4,25 qm, der zulässige Dampfdruck 2,5 at. Die elektrische Ausrüstung bestand aus Spulen von je 24 m langen und 0,9 mm dicken »Nichrom«-Drähten, die durch Glasperlen geschützt in die Heizrohre eingeführt wurden. Drei Gruppen von 18, 9 und 7 Heizrohren konnten beliebig geschaltet werden. Die Versuche führten zu den in Zusammenstellung I mitgeteilten Ergebnissen.

Zusammenstellung I.

		I	
Dauer des Versuches	h	7,65	
Spannung des Gleichstromes	V	225,8	2
Stärke des Stromes im Mittel . . .	A	142,4	1
Elektrische Leistung im Mittel . . .	kW	32,2	
Mittlerer Kesseldruck	at	1,7	
Mittlere Wärme	° C	11	
Aufwand an Wärme für ein kg Dampf	WE	640	6
Verdampft sind im Ganzen	kg/st	38,8	
„ „ als Regeldampf . . .	„	38,8	
„ „ bezüglich der Heizfläche durchschnittlich	kg/st qm	13,5	
Erzeugter Dampf	kg/kWst	1,205	1
In Dampf von 100° C verwandeltes Wasser	„	1,205	1
Tatsächlich erzeugte Wärme	WE/kWst	771,2	
Errechnete „ „	„	859	
Nutzwert	%	89,8	
Verluste	„	10,2	

Die Verluste entstehen meist durch Leitung und Strahlung des Kessels, vielleicht auch der elektrischen Ausrüstung. Als Regelbelastung der Heizfläche können 12 kg/qm genommen werden. Mit der Abnahme der zugeschalteten Heizfläche steigert sich die Dampferzeugung auf 1 qm Heizfläche, die Abgabe an Wärme von der Heizfläche an das Wasser wird größer, wenn dieses weniger von Dampfblasen durchwirbelt ist.

Die Erzeugung von Wärme durch elektrischen Strom ist bei 1,2 kWst/kg Leistung an Dampf, also nur dann vorteilhaft, wenn billige Kraft verfügbar ist. Kostet die Kohle, wie in der Schweiz, 40 ℳ/t und tritt sieben- bis achtfache Verdampfung ein, so darf gleichwertiger Strom höchstens 0,7 Pf/kWst kosten.

Tags wird es kaum möglich sein, Strom so billig abzugeben, die überschüssige Leistung kann aber zur Erzeugung von Dampf verwendet werden, wenn die Wärme gespeichert wird. Dies ist möglich durch Erhitzen von Wasser und folgendes Selbstverdampfen, wie bei feuerlosen Lokomotiven. Die Quelle sucht

Abb. 1. Ausgangstellung.

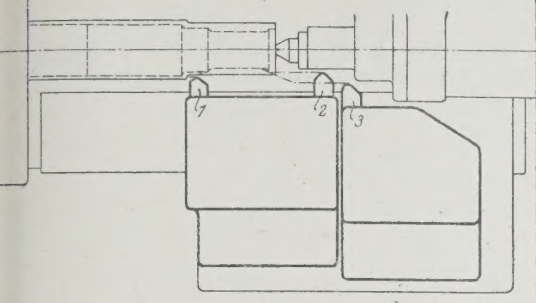


Abb. 6. Vorderansicht.

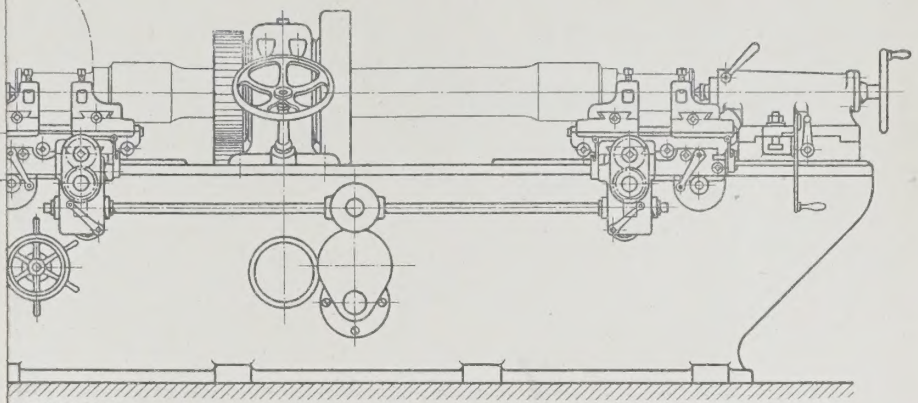


Abb. 4. Vorderansicht.

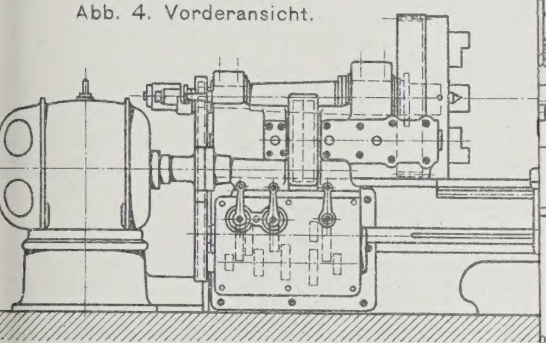


Abb. 7. Grundriß.

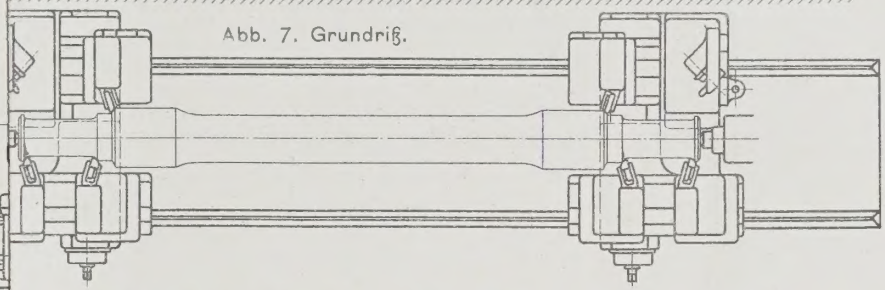


Abb. 11 und 12. Radsatz-Drehbank.

Abb. 8. Antrieb für zwei Geschwindigkeiten durch Schraubenfeder-Reibkuppelungen.

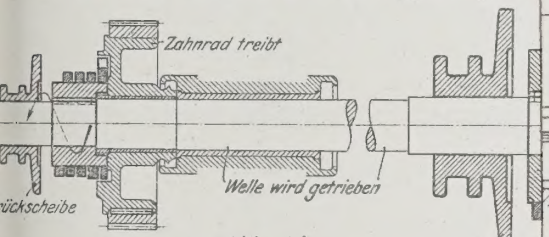


Abb. 14.

Abb. 11.

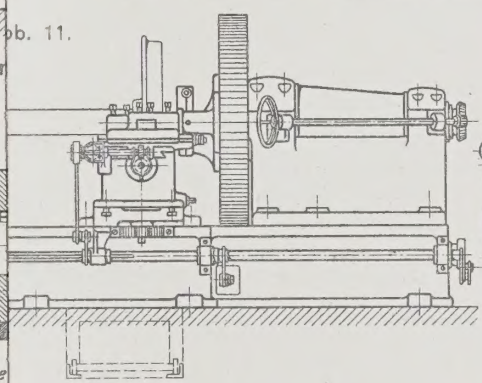


Abb. 12.

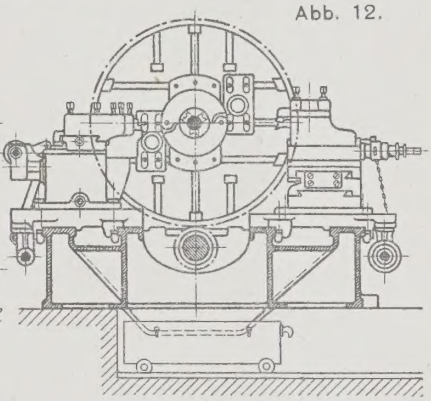
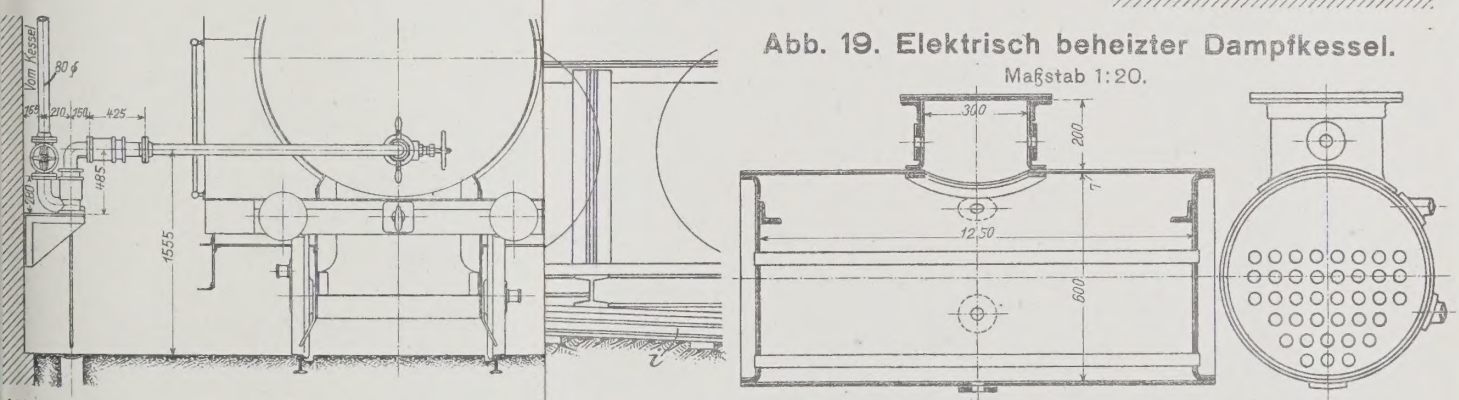


Abb. 19. Elektrisch beheizter Dampfkessel.

Maßstab 1:20.



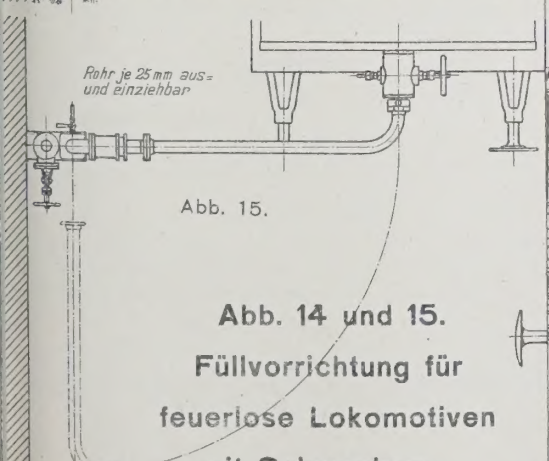


Abb. 15.

Abb. 18.

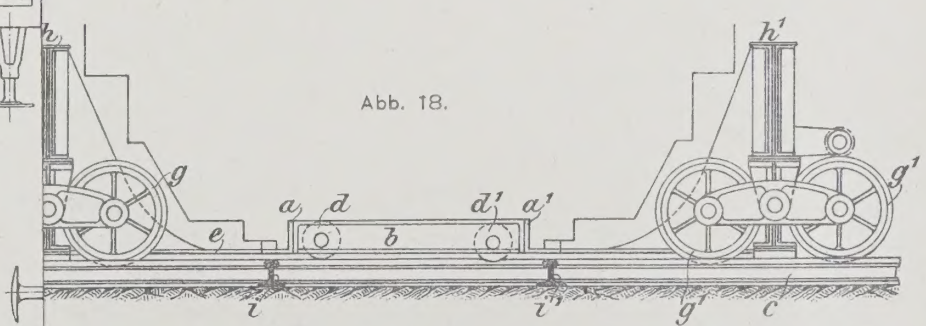


Abb. 14 und 15. Füllvorrichtung für feuerlose Lokomotiven mit Schwenkarm.

Abb. 16 bis 18. Kopfquerträger an Drehscheiben und Schiebebühnen.

Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 3. Wege der Werkzeuge bei der Achsschenkel-Drehbank.

Abb. 1. Ausgangstellung.

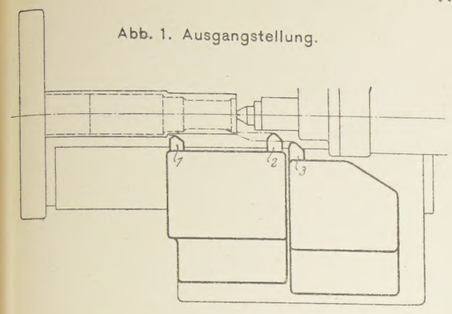


Abb. 2. Alle Werkzeuge im Schnitte.

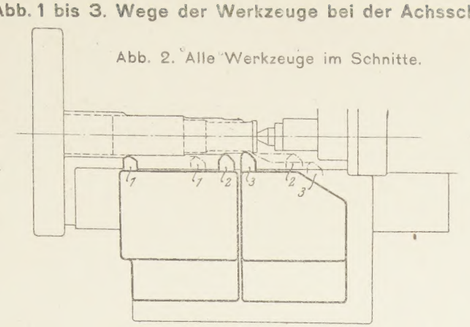


Abb. 3. Endstellung.

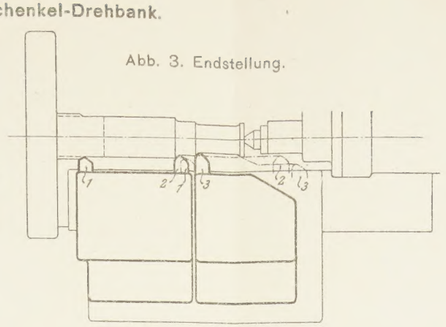


Abb. 1 bis 12. Herstellung von Radsätzen für Eisenbahnwagen.

Abb. 6. Vorderansicht.

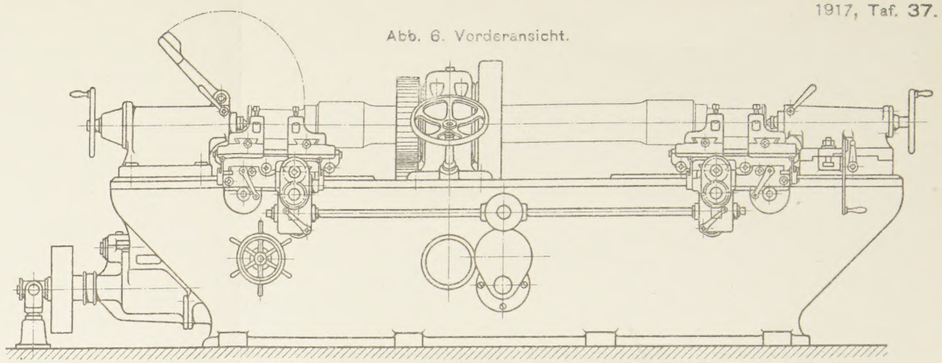


Abb. 7. Grundriß.

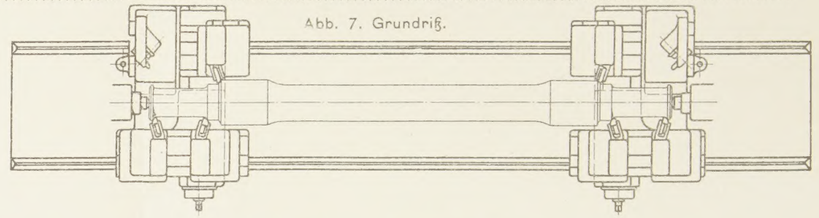


Abb. 6 und 7. Drehbank zur Endbearbeitung der Hohlkehlen.

Abb. 4. Vorderansicht.

Abb. 4 und 5. Achsmittel-Drehbank.

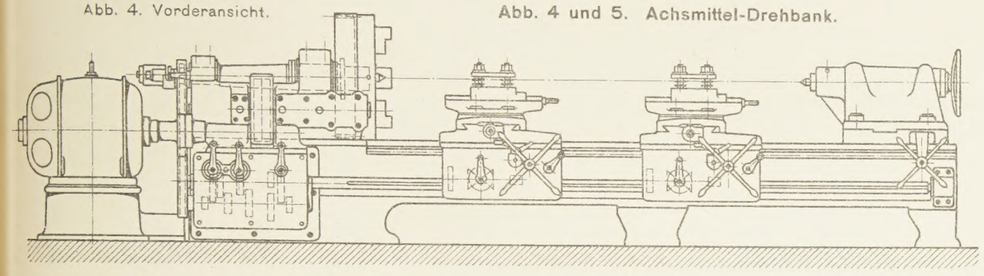


Abb. 5. Querschnitt.

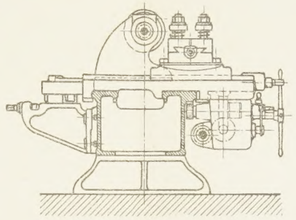


Abb. 11 und 12. Radsatz-Drehbank.

Abb. 11.

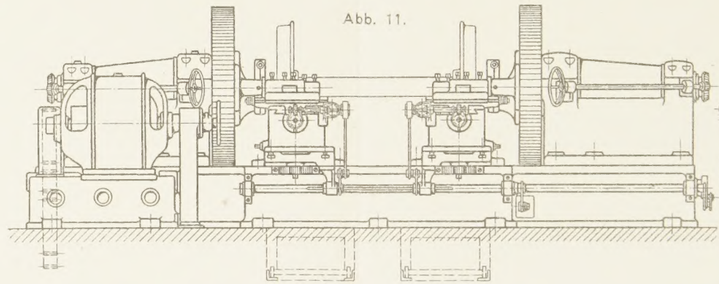


Abb. 12.

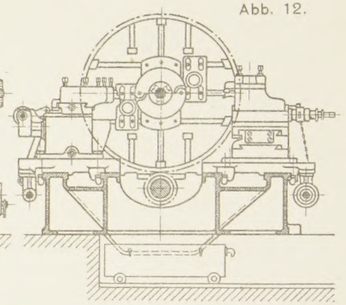


Abb. 8. Antrieb für zwei Geschwindigkeiten durch Schraubenfeder-Reibkuppelungen.

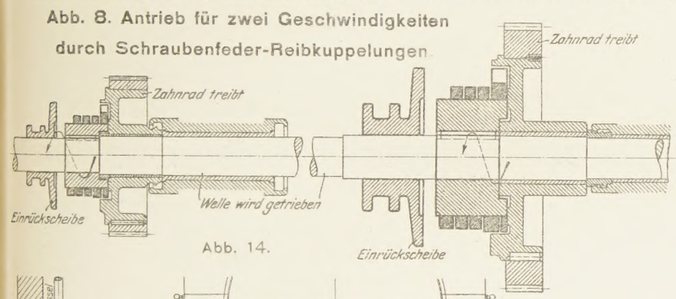


Abb. 14.

Abb. 9 und 10. Doppelte Bohrmaschine für Mitnehmerlöcher.

Abb. 9.

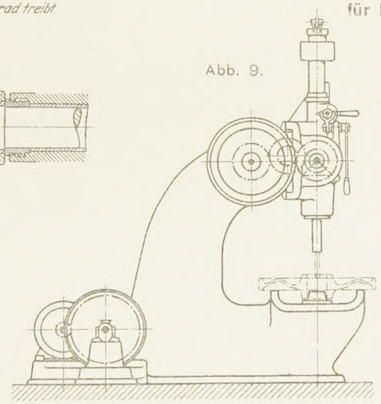
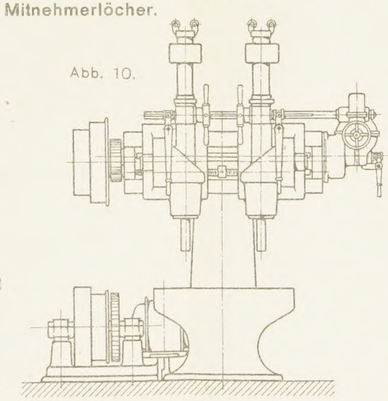
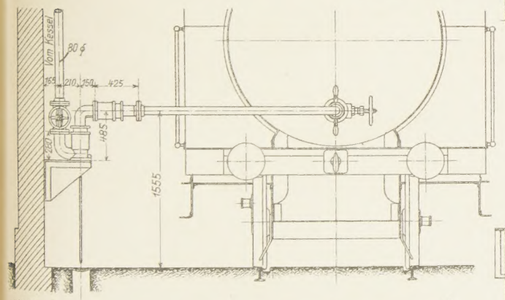


Abb. 10.





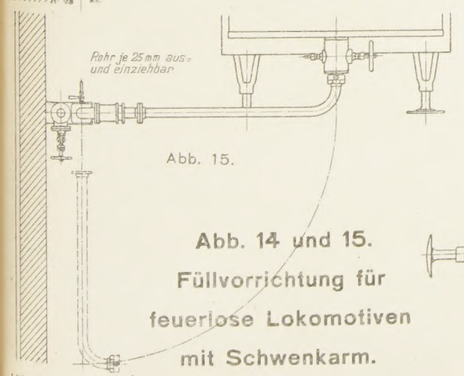


Abb. 15.

Abb. 14 und 15. Füllvorrichtung für feuerlose Lokomotiven mit Schwenkarm.

Abb. 13. Feuerlose Lokomotive Bauart Hohenzollern.

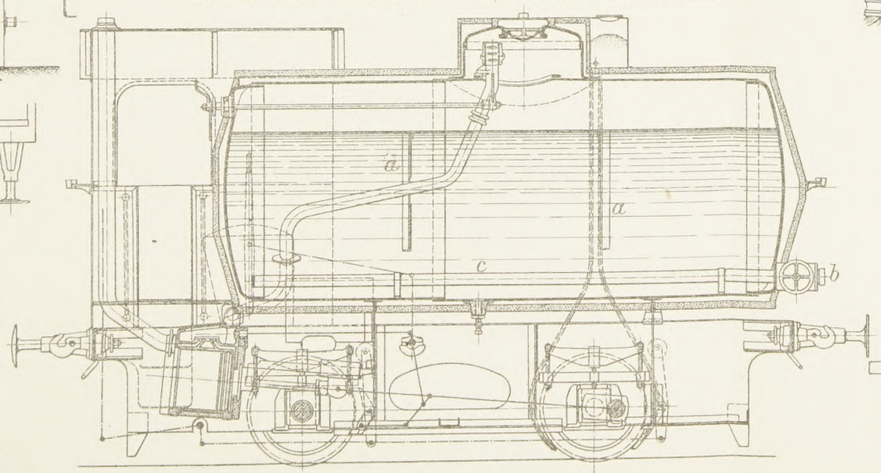


Abb. 16.

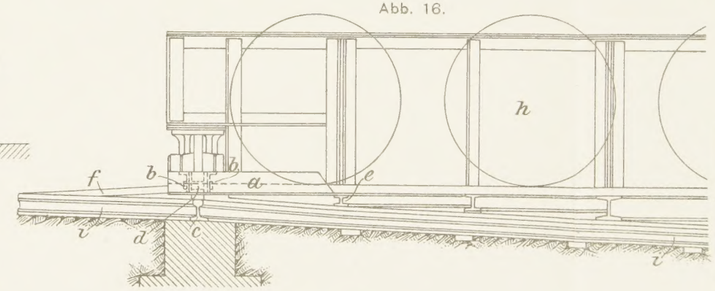


Abb. 17.

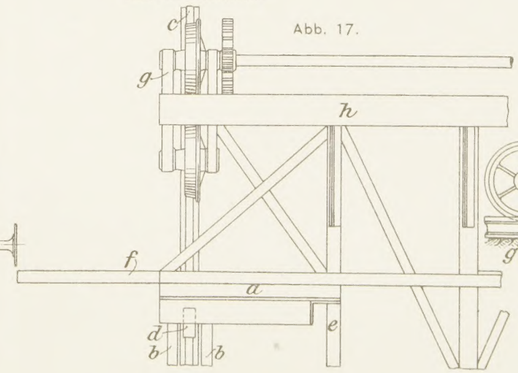


Abb. 18.

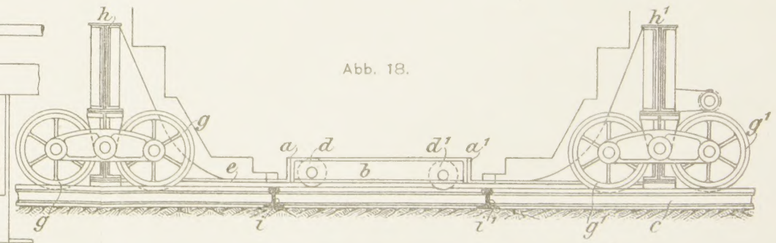
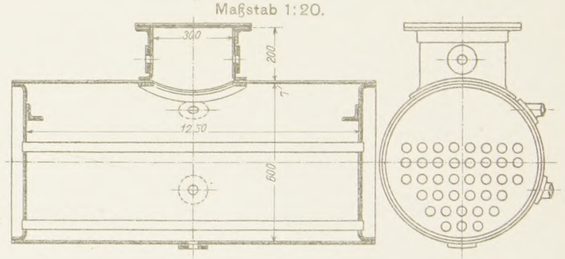


Abb. 16 bis 18. Kopfquerträger an Drehscheiben und Schiebebühnen.

Abb. 19. Elektrisch beheizter Dampfkessel.

Maßstab 1:20.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

her zu ermitteln, was mit 100 PS überschüssiger Leistung eicht werden kann, die 12 Stunden lang in Wärme verndelt und gespeichert wird, und wie grofs die Speicher sein ften. In einem Zahlenbeispiele ergeben sich aus der verbaren Wärmemenge 1020 kg Dampf auf 7,5 qm Heizfläche, o ein Heizrohrkessel ähnlich wie in Abb. 19, Taf. 37 von 0 mm Durchmesser und 1600 mm Länge zwischen den Rohrnden mit 47 Stück 27 mm weiten Heizrohren aus hart genem Messing. Für jedes Rohr sind 31 m 0,9 mm starken izdrahtes erforderlich.

Für die Ladung des Speichers kann unmittelbare Anrmung des Speisewassers im Kessel durch Umlauf oder Errmung mit Dampf in Frage kommen. Die Gröfse des Kessels den ersten Fall müfste durch einen Versuch ermittelt rden. Wahrscheinlich wird der Wirkungsgrad wegen Abenheit von Dampfblasen günstiger ausfallen, als bei mittelrer Erwärmung des Speicherinhaltes.

Der Wasservorrat des Speichers ist 9370 kg in einem stehenden, 1,5 m weiten, 6 m hohen Kessel. Erforderlich ist wärmedichte Bekleidung und ein Abspannventil für die Entladung. Die dem Speicher entziehbare Dampfmenge von 1020 kg ist ohne Verlust gerechnet, wird dieser auf 5 bis 6 % geschätzt, so erhält man aus dem Speicher noch rund 960 kg Dampf zurück; das entspricht bei 7,5 facher Verdampfung 130 kg Kohle im Tage. Selbst bei den hohen Kohlenpreisen der Schweiz scheinen hierbei Zins und Tilgung bestreitbar und ein Betrag für die Kosten des Stromes übrig zu sein, sofern der Speicher täglich betrieben werden kann. Dagegen steht die Anlage auch bei kostenlosem Stromanfalle auf der Grenze guter Wirtschaftlichkeit, wenn nur am Sonntage für die Woche aufgespeichert wird.

Eine solche Anlage bringt den Vorteil, jede überschüssige Leistung an Strom in Wärme umsetzen und speichern zu können. Die Stromart ist ohne Einfluſs. Auch die Entnahme von Dampf aus dem Speicher ist nicht an Zeit oder Menge gebunden. Namhafte Wartung erfordern weder Kessel noch Speicher. A. Z.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Herstellung von Achssätzen für Eisenbahnwagen.

tschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Mai 1917, Nr. 18 und 20, S. 386 und 431. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 12 auf Tafel 37.

Nach dem Kriege mufs bei Mangel an Arbeitern auf öhten Bedarf gerechnet werden, daher ist zu prüfen, ob die handenen Einrichtungen auf der Höhe sind.

Bei jährlich 10000 Achssätzen sind in 300 Tagen täglich in zehn Stunden 34 Achssätze herzustellen, dazu sind bei der vorhandenen Ausstattung der Werke etwa 62 Maschinen und 51 Arbeiter nötig. Zusammenstellung I zeigt, wie unter Anwendung der neuesten Sondermaschinen der „Maschinenfabrik Oberschöneweide A.-G." die Zahl der Werkzeugmaschinen auf 41, die der Arbeiter auf 40 gemindert werden kann, wobei ohne Vergröfserung der Räume auszukommen ist.

Zusammenstellung I.

Bearbeitung	Maschinen	Leistung einer Maschine in 10 st	Anzahl der Maschinen	Anzahl der Arbeiter
I. Achsen.				
Achsen abstechen und ankörnen, Bunde, Lager, Notlager und Nabensitz schruppen	Achsschenkel-Schruppbänke	20	2	2
Mittelachse drehen	Achsmittel-Drehbänke mit zwei Schlitten	10	4	4
Nachkörnen, nur ausnahmsweise	Ankörnbank	—	1	
Lager, Notlager, Nabensitz und Bunde nachdrehen, fertig zum Schleifen	Achsschenkel-Fertigdrehbänke	12	3	3
Lager, Notlager, Bunde und Hohlkehlen schleifen	Rundschleifmaschinen	3 bis 8	5	5
Stirnflächen, Übergänge und Hohlkehlen fertig schleifen	Achsschenkel-Drehbänke für Endbearbeitung	16 bis 18	2	2
Lager, Notlager und Bunde auf Hochglanz schmirgeln	Schmirgelbänke	20	2	2
	zusammen	—	19	18
II. Radscheiben.				
Radscheibe fertig drehen, Bohrung vorbohren	Radscheiben-Dreh- und Vorbohr-Bänke	12 bis 13	6	6
Nabe fertig bohren	Radscheiben-Fertigbohrbänke	30 bis 35	2	2
Löcher für die Mitnehmer bohren, Scheibe gegenwiegen	Doppelte Bohrmaschine	70	1	2
	Bock für das Gegenwiegen		1	
	zusammen	—	10	10
III. Radreifen.				
Ausbohren	Radreifen-Ausbohrbänke	30 bis 36	2	2
Sprengring biegen	Sprengring-Biegemaschine	—	1	
Anwärmen	Radreifenfeuer	—	2	2
Sprengring einwalzen	Einwalzmaschine	—	1	
	zusammen	—	6	4
IV. Achssätze.				
Räder aufpressen	Wasserdruck-Pressen	25	2	4
Radreifen außen bearbeiten	Radsatz-Drehbänke	15	3	3
Schenkel zur Abnahme glätten	Achssatz-Glättbank	—	1	1
	zusammen	—	6	8
	im ganzen	—	41	40

I. Achsen.

Die fertige Achse mufs Körnerlöcher haben, durch die die Mittelachse und die Achsschenkel genau mittig weisen. Die Schruppbank für die Achsschenkel ist mit Schlitten zum Abstechen und Vorrichtung zum Ankörnen versehen. Erstere können fortfallen, wenn die Achsen auf einer besondern Bank abgestochen werden, letztere ist jedoch unbedingt nötig, da das Abschruppen der vorher auf einer andern Bank vorgekörnten Achsen Durchbiegen und Unrundlaufen ergibt. Hier wird die Achse beim Anschruppen der Schenkel am Mittelteile durch zwei Futter vollständig umfafst und genau in der Mittelachse dieser Lagerung mit den Körnerlöchern versehen. Die Achse ist dann beim Schruppen an vier Stellen gestützt, so dafs die stärksten Schnitte genommen werden können und auch einseitige Stoffzugabe an der rohen Achse ein nur wenig unrundes Arbeitstück für die Fertigbearbeitung gibt. Nur bei derart sicherer Lagerung können die Achsschenkel einschliefslich der Lagerstellen in einem Zuge ausgeschruppt werden. Beiderseits wird nach Abb. 1 bis 3, Taf. 37 ein Werkzeug 1 dem Radsitze und ein Werkzeug 2 dem Bunde und Notlaufe entsprechend eingestellt. Während diese Werkzeuge längs der Achse geführt werden, schaltet ein in besonderm Schieber sitzendes Werkzeug 3 in dem _ . _ . _ angegebenen Wege nach innen zum Ausarbeiten der Lagerstelle. Alle Werkzeuge gelangen zu gleicher Zeit an das Ende ihres Weges.

Die mit besonderen Triebmaschinen ausgerüsteten Bohrspindeln für die Körnerlöcher und die Reitstockspitzen sind in Trommeln gelagert, so dafs sie nach Bedarf wechselweise in Arbeitlage gebracht werden können. Zum bequemen Ein- und Ausbringen der Achsen wird der Reitstock nach rechts aus der Achsmitte verschoben. Die Späne und das Kühlwasser fallen durch das Gestell der Maschine in Gruben, wo die Späne in beweglichen Kästen aufgefangen werden, das Wasser sich in einem Pumpensumpfe sammelt. Die rohe Achse wird auf der Maschine nach dem Mittelteile eingerichtet und zunächst vorläufig mit Körnerlöchern versehen, um auch beim Abstechen zwischen Spitzen gehalten zu werden. Nach dem Abstechen und Abschlagen der Köpfe werden die Löcher für die Körner endgültig gebohrt und die Enden der Achse in der beschriebenen Weise vorgedreht. Die Werkzeuge werden mit Lehren eingestellt. Alle Bewegungen werden selbsttätig ausgelöst, so dafs schnelles und sicheres Arbeiten gewährleistet ist. Die Triebmaschine von 50 PS wird voll ausgenutzt, 20 Achsen in 10 Stunden können dauernd geleistet werden.

Die Achsmittel-Drehbank ist in Abb. 4 und 5, Taf. 37 dargestellt. Die beiden Werkzeuge werden an Leitschienen geführt und hinter einander geschaltet. Die hier im Mittelteile fertig bearbeiteten Achsen gewährleisten genaues Rundlaufen um die Körnerlöcher. Sollten diese gelitten haben, so werden sie auf einer gewöhnlichen Ankörnbank nachgearbeitet, auf der die Achsen nach dem Mittelteile ausgerichtet werden. Diese Arbeit kann von den Leuten an der Achsmittel-Drehbank mit übernommen werden.

Einen wesentlichen Fortschritt bringen die Drehbänke nach O. Z. 4 der Zusammenstellung I, auf der die Achsschenkel schleiffertig bearbeitet werden. Sie haben beiderseits vierfache Drehkopf-Schlitten mit den nach Lehre gestellten Werkzeugen. Auf der Rückseite der Planschie sind Halter für die Werkzeuge angeordnet, mit denen von Stirnflächen und aus den äufseren Hohlkehlen die beim Schrup etwa zu reichlich belassenen Zugaben abgenommen wer können. Die Werkzeuge werden nach festen Anschlägen an stellt, der Vorschub wird selbsttätig ausgelöst. Die Achse l zwischen festen Spitzen. Sie wird in dem am Mittelteile greifenden Triebkopfe nur durch einen allseitig frei beweglic Mitnehmer gefafst. Hierdurch und durch die kräftige bildung der Schlitten ist saubere Arbeit gesichert. Zum und Ausbringen der Achsen wird ein Reitstock quer Maschinenbette verschoben. Alle Handgriffe für die Bedien liegen an der Vorderseite der Maschine.

Dann folgt das Schleifen der Lager, des Nabensit des Bundes und Notlagers nach Grenzlehren. Hierbei kön auch manche Hohlkehlen fertig gemacht werden; die klein Hohlkehlen, die Übergänge vom Notlaufe zum Nabensitze die Stirnflächen nach dem Schleifen bedürfen noch einer F bearbeitung. Hierzu dient eine Drehbank nach Abb. 6 un Taf. 37, die der Maschine zum Fertigdrehen der Achssche ähnlich ist. Die Achse wird ebenso eingebracht, läuft zwis festen Spitzen und wird im Triebkopfe nur mitgenom Die Werkzeuge stehen auf den der Achslänge entsprech festgelegten Bettschlitten so, dafs nur Plananstellen oder schieben erforderlich ist. Nach dem Einbringen wird die A durch Anschlag eingestellt, der Mitnehmer festgespannt die Drehgeschwindigkeit eingerückt. Dann sind nur noch Selbstgänge einzuschalten, die sich selbsttätig genau nach vorgeschriebenen Abmessungen der Achse wieder ausl Zum Nachschlichten kann auch jedes Werkzeug einzeln geschoben werden. Die erforderliche Glätte der Oberfl und genaue Form wird durch leicht nachschleifbare W zeuge aus Formstahl bei reichlicher Zuführung von W erzielt. Die Maschine kann durch Einriemenscheibe vom gelege aus, oder unmittelbar elektrisch angetrieben wer Die Lager, Notlager und Bunde der Achsen werden noch gewöhnlichen Schmirgelbänken, auf denen die Achse zwis Rollen läuft, mit dem Schmirgelholze spiegelblank geschmi

II. Radscheiben.

Das neuzeitige senkrechte Dreh- und Bohr-Werk ermög fertige Bearbeitung der Radscheiben in zwei Aufspannu bis auf die Bohrung, die mit geringer Zugabe vorgebohrt Die Maschine hat folgende Vorzüge. Alle erforderlichen W zeuge stehen in vier einzeln verschiebbaren Haltern am rich Platze bereit; die Werkzeuge sind nach Lehren einstel alle Handgriffe sind leicht zu betätigen, liegen nahe zusan und sind übersichtlich angeordnet; alle Bewegungen lösen selbst aus; nachträgliches Messen wird vermieden, weil Werkzeuge nach festen Marken eingestellt, oder in festen S haltern befestigt sind; die wagerechte Planscheibe kann a blicklich auf Regelgeschwindigkeit zum Drehen, oder auf schn Lauf zum Bohren gebracht oder stillgesetzt werden; die Werk träger können schnell und leicht vom Werkstücke frei gen werden, sie sind beim Auf- und Abbringen der Werkst nicht hinderlich; zum Auflegen der Radscheiben ist ein

gebaut; alle Werkzeugträger sind mit Sicherheitkuppelungen sehen; die Späne und das Kühlwasser können ungehindert ch die Planscheibe nach unten fallen.

Die Lehren werden grundsätzlich wie bei der Achsschenkel-rtigdrehbank eingestellt. Für die Steuerung der Planscheibe d auf der Triebwelle zwei Reibkuppelungen mit Schraubenern nach Abb. 8, Taf. 37 angebracht. Die Einrückscheiben den von einem Handrade vor der Planscheibe gesteuert. der Mittellage steht die Planscheibe still, während zum hen nach der einen, zum Bohren nach der andern Seite gerückt wird. Der Wechsel erfolgt stofsfrei und fast enblicklich.

Die vier Werkzeugträger sitzen an der Maschine zwar zusammen, sind aber gut an langen schmalen Bahnen ührt und auf grofsen Flächen gestützt. Die Planscheibe gt drei gemeinsam und einzeln verstellbare Klauen. Die lscheiben werden in der ersten Aufspannung von innen h aufsen, dann umgekehrt an dem bereits fertig gedrehten ıde eingespannt.

Die Triebmaschine von 30 PS wird ganz ausgenutzt, ist hinter dem Gestelle der Maschine angeordnet.

Zum Fertigbohren der Nabe dient ein Bohrwerk neuester art, das sich durch ruhigen Gang und sorgfältige Führung Werkzeuges auszeichnet. Der senkrecht geführte Werkzeugitten trägt einen Drehkopf, der mit je einer starken Bohrge mit Bohrmessern für das Vorbohren auf ganz geringe abe und das Fertigschlichten des Nabenloches ausgerüstet Auf der wagerechten Planscheibe werden die Radscheiben ı dem fertig gedrehten Felgenkranze in Mittellage einellt. Zum Anlassen und Wechseln der Geschwindigkeiten en Reibkuppelungen, die wie die Feststellung des Drehfes vom Arbeiterstande aus bedient werden. Die Späne das Kühlwasser fallen durch die hohle Spindel der Planibe nach unten. Ein am Gestelle eingebauter Schwenkkran eigenem Antriebe erleichtert das Aufbringen der Werkstücke.

Nach dem Fertigbohren werden die Räder gegengewogen die Löcher für die Mitnehmer gebohrt. Abb. 9 und 10, 37 zeigen eine doppelte Bohrmaschine für letztere Arbeit.

III. Radreifen.

Zum Bearbeiten der Radreifen ist eine Ausbohrbank mit erechter Planscheibe vorgesehen, auf der die Innenflächen, für den Sprengring und Anschlagleiste gleichzeitig und ständig selbsttätig fertig gestellt werden. Der rohe Radn wird vom angebauten Schwenkkrane auf die Aufsatzzen der Planscheibe gebracht und rasch auf Mitte einellt. Die beiden senkrechten Werkzeugschlitten senken dann abwärts und werden in der Arbeitlage festgestellt. rt setzen die Stähle zum Schruppen der Innenflächen ein; ld sie an der obern Nut und der untern Anschlagleiste ei sind, rücken die Werkzeuge für die Nut und Anschlage fast augenblicklich in Arbeitlage und schieben dann dem für das Einstechen der Nut zulässigen grösten Vorbe vor. Die Schruppwerkzeuge gehen inzwischen weiter. sie unten angelangt, so kehren sie um, und zugleich been die Schlichtwerkzeuge ihren Weg. Ist dieser vollendet, ind gleichzeitig Nut- und Leisten-Stahl mit ihrer Arbeit fertig, und alle Werkzeuge kehren in ihre Anfangstellung zurück. Hierauf gehen die Werkzeugschlitten selbsttätig aufwärts, so dafs das ungehinderte Abbringen des Werkstückes frei gegeben ist. Verschieben der Arbeitgänge gegen einander ist nicht möglich, dagegen können sie beim Bruche eines Werkzeuges unterbrochen, oder alle Vorschübe bei besonders starker Zugabe verringert werden. Die Werkzeuge werden nach Lehren eingestellt. Die Drehspäne und das Kühlwasser werden durch die Hohlspindel der Planscheibe nach unten abgeführt. Die Quelle beschreibt einige der Sicherungen gegen Beschädigung der Maschine bei Bruch von Werkzeugen ausführlich.

Zum Anwärmen der Radreifen wird zur Zeit fast allgemein Gasfeuer benutzt, Koksfeuer werden immer seltener. Neu sind Wärmevorrichtungen auf elektromagnetischer Grundlage. In den erwärmten Radreifen wird das Rad hinein gelegt und dann wird der Sprengring auf der Einwalzmaschine festgedrückt.

IV. Achssätze.

Die bereiften Räder werden mit einer Wasserdruckpresse auf die Achsen gepreſst. Die von einer elektrischen Maschine unmittelbar angetriebene Prefspumpe hat einen selbst schreibenden Druckmesser, der nachweist, mit welchem Drucke die Räder aufgepreſst wurden. Die Prefspumpe hat zwei Stufen mit selbsttätiger Umschaltung und ist mit Sicherheitventil gegen Überschreitung des zulässigen Druckes versehen. Das Prefswasser wird wieder gebraucht, es sammelt sich in einem Behälter über der Pumpe. Die Presse kann auch mit einem Laufkrane versehen werden, die Ständer stehen dann schräg, damit der Kran bequem in die Mitte gelangen kann. Zum Abdrehen der Radreifen aufsen wandern die Achssätze auf eine Drehbank nach Abb. 11 und 12, Taf. 37, die nach den Grundsätzen der besprochenen Maschinen entworfen ist. Zwei Lager mit je drei Backen und aufklappbaren Deckeln ermöglichen bequemes Aufbringen und genaues Ausrichten der Achssätze. Die Handräder zum Verschieben der Körnerspitzen, zwischen denen der Achssatz längs gehalten ist, sind nach vorn in die Nähe des Standes für den Arbeiter gelegt. Die Mitnehmerbolzen können auf den Planscheiben schnell verschoben werden. Der Anlasser für die Triebmaschine steht gesondert vor der Maschine. Von den vier selbsttätig arbeitenden Werkzeugschlitten sind die beiden vorderen zur Bearbeitung der Lauffläche und des Flansches, die hinteren zum Abdrehen der Seitenflächen der Reifen bestimmt. Letztere enthalten auch die Werkzeuge für die Nebenarbeiten. Die Werkzeuge werden nach Lehren eingestellt. Hierdurch und durch die Einstellung der Schlitten nach festen Marken oder Mafsstäben fällt jedes Nachmessen während der Arbeit fort. Die Späne fallen durch Öffnungen in der Bettplatte in zwei Kästen unter Flur.

Die Schenkel der fertig bearbeiteten Achssätze werden auf der Glättbank nochmals geschmirgelt, dann folgen die Überprüfung, Stempelung und Abnahme.

Die Maschinen sind für die Achssätze der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, aber auch für abweichende Formen und Abmessungen geeignet. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Beitrag zur Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung langer Züge.

(Rihosek, Sonderabdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1916, Hefte 49 bis 52. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 12 auf Tafel 38.

Bei Durchführung der bisherigen Versuche mit durchgehenden Bremsen für Güterzüge in Deutschland und Österreich*) zeigte sich, dafs der Verlauf der Bremsungen und die dabei auftretenden starken Stöfse und Trennungen nicht allein von der Bauart der Bremse abhängen, sondern auch zahlreichen anderen Einflüssen, wie Bauart der Zug- und Stofs-Vorrichtungen, Grad der Abbremsung der einzelnen Wagen, Verteilung der Last und der Bremsen im Zuge unterliegen. Da es unmöglich ist, alle diese Einwirkungen durch Versuche mit fahrenden Zügen allein zu prüfen, so wurde versucht, die Aufgabe rechnerisch oder zeichnerisch zu lösen. Ein Verfahren von Sanzin ermöglicht, auf diesem Wege viele bremstechnische Fragen zu klären.

Enthält ein Zug vollkommen gleich schwere und gleich stark abgebremste Wagen, so wird bei gleichem Laufwiderstande der Wagen, gleichem Werte der Reibung zwischen Rad und Schiene und Rad und Bremsklotz und bei gleichzeitiger Wirkung der Bremsen bei allen Wagen vollkommenes Gleichgewicht herrschen, somit werden die Zugvorrichtungen und Puffer nicht beansprucht. Sind dagegen gebremste und ungebremste, leere und beladene Wagen im Zuge ungleichmäfsig verteilt, so müssen die nicht gebremsten Wagen durch die gebremsten zurückgehalten werden, das heifst, die ersteren nehmen Bremskraft auf, die letzteren geben sie ab. Dadurch mufs sich der Zustand der Zug- und Stofs-Vorrichtung ändern, an gewissen Stellen wird die Zugvorrichtung gespannt, an anderen werden die Puffer eingedrückt. Als Mafse der Wirkung der Bremse gelten Brems-Weg und -Zeit. Auf diese Gröfsen hat das Verhältnis des Bremsdruckes aller Bremswagen zum Gewichte des Zuges Einflufs, in % des letztern ausgedrückt bestimmt dieses Verhältnis zugleich den mittlern Bremsdruck, der auf jeden einzelnen Wagen wirken müfste. In einem aus gebremsten und nicht gebremsten Wagen bestehenden Zuge geben die ersteren einen Überschufs gegen das Mittel, die letzteren einen Fehlbetrag an Bremskraft. Bildet man aus den sich folgenden Überschüssen und Fehlbeträgen an Bremskraft zeichnerisch ein Vorrat-Schaubild, so beginnt dieses an der Spitze des Zuges mit Null und läuft am Ende mit Null aus. Die über der Nullinie der mittlern Abbremsung des Zuges liegenden Höhen ergeben die Zugkräfte in der Zugvorrichtung, die darunter liegenden die Druckkräfte der Puffer. Die Spitzen der Schaulinie zeigen die Stellen und Gröfsen der zu erwartenden gröfsten Beanspruchungen der Zug- und Stofs-Vorrichtung an. Für die rohe Beurteilung des Einflusses der Verteilung der gebremsten, ungebremsten, beladenen und unbeladenen Wagen genügt die Aufstellung eines Schaubildes, wobei gleichzeitige und sofortige Vollwirkung aller Bremsen angenommen wird.

Wegen der unvermeidlichen Dauer des Durchschlagens müfsten aber zur genauen Beurteilung des Verlaufes der Bremsung die zugleich vorhandenen verschiedenen Bremskr berücksichtigt werden, indem man für jede Sekunde der Brems und bei jedem Wagen die auftretenden Bremskräfte berechnet diese Kräftepläne um je 1 sek verschoben nebeneinander zeichn

Gleichzeitiges Auslösen aller Bremsen eines Zuges ist du elektrische Steuerung möglich, doch auch dann bleiben Wirkungen der verschiedenen Zustände der Wagen. Einf haben ferner der vom Abstande des Bremsklotzes abhäng ungleiche Kolbenhub der Bremszilinder, der Ungleichförmigk im Ansteigen des Bremsdruckes verursacht, die Nachgiebigk des Bremsgestänges und der Baustoff der Bremsklötze.

Die Quelle untersucht nun unter der Annahme, dafs Bremsdruck bei allen gebremsten Fahrzeugen gleichzeitig reicht wird, den Einflufs:

1. der Verteilung der gebremsten und nicht gebrems Wagen,
2. der Verteilung der leeren und beladenen Wagen,
3. des Grades des Abbremsens der Gewichte der leeren beladenen Wagen,
4. der Bauart der Wagen,
5. des Gewichtes und des Grades des Abbremsens schiedener Lokomotiven auf die Spannkräfte im Zuge

1) In einem Zuge aus Lokomotive, Tender und 75 gleich leeren Kohlenwagen von 8,6 t Leergewicht werden 38 Wa mit 70 % des Leergewichtes gebremst. Zusammenstellun enthält die entsprechenden Gewichte und Bremsdrücke. Bremswagen sind nach R_1 in Abb. 1, Taf. 38 überwieg hinten in den Zug gestellt.

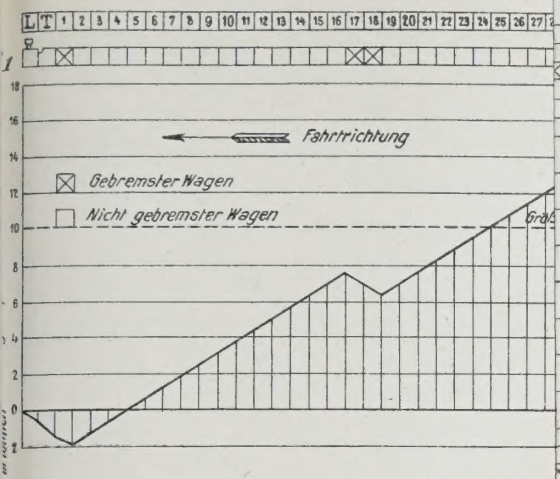
Zusammenstellung I.

Art des Fahrzeuges	Stück	Gewicht einzeln t	Gewicht im Ganzen t	Vorhandener Bremsdruck einzeln t	Bremsdruck im Ganzen t	Bremsdruck in % des Gewichtes t	Nötig Bremsd für d mittler brems von 36,5
1	2	3	4	5	6	7	8
Lokomotive .	1	66,5	66,5	27,66	27,66	41,6	24,2
Tender . . .	1	36,5	36,5	16,88	16,88	46,2	13,3
Kohlenwagen .	38	8,6	326,8	6,02	228,76	70,0	3,1
„	37	8,6	318,2	0,00	0,00	0,0	3,1
			748,0		273,30	36,5	

Nach Zusammenstellung I beträgt das ganze Gewicht Fahrzeuge 748 t, der Bremsdruck 273,3 t oder 36,5 % Gewichtes und für das Fahrzeug rechnerisch 36,5 % se Eigengewichtes. Aus der Zusammenstellung I und der Reihe wird für 14 beispielweise herausgegriffene Wagen die sammenstellung II gebildet, die für jeden einzelnen Wa in den Spalten 2 und 3 die tatsächlich vorhandenen Bre drücke den aus der mittlern Abbremsung von 36,5 % fol den gegenüberstellt. Die Unterschiede beider geben in Spalten 4 und 5 die Überschüsse oder die Fehlbeträge Bremsdruck an den einzelnen Fahrzeugen. Bremsdruck Reibung zwischen Rad und Bremsklotz, die durchschnittlich 0,2 angenommen ist, ergeben miteinander vervielfältigt am Umfange der Räder wirkende Bremskraft, deren Übersc oder Fehlbetrag sich durch das Untergestell auf die Zug richtung oder die Puffer überträgt. Diese Werte sind in

*) Organ 1904, S. 87; 1908, S. 311; 1909, S. 249.

Abb. 1. Alle Wa



Bremsen und Last gleichmäßiger verteilt.

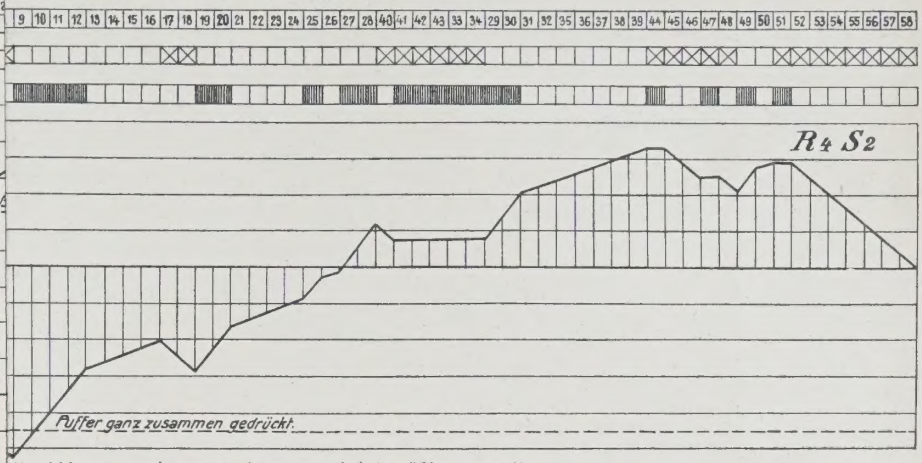
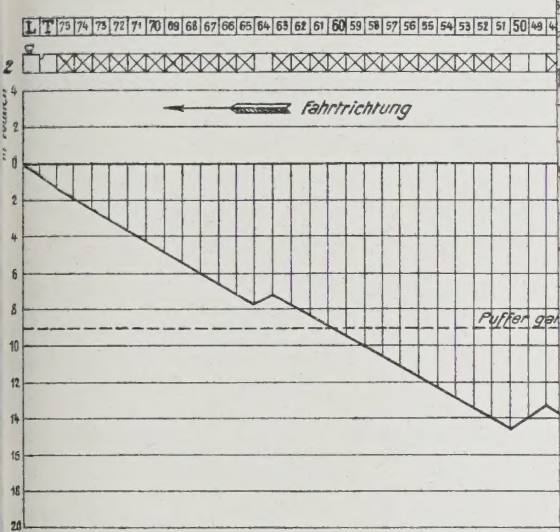
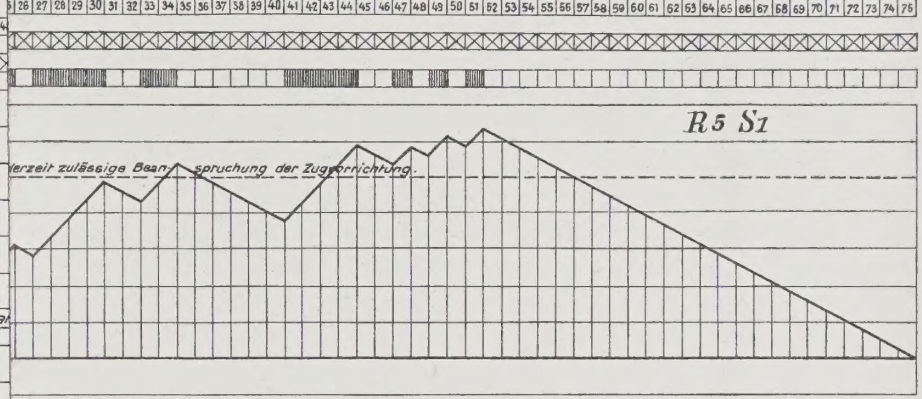


Abb. 2. Alle Wag



lle Wagen gebremst, Last ungleichmäßig verteilt.



Bremsen und Last ungleichmäßig verteilt.

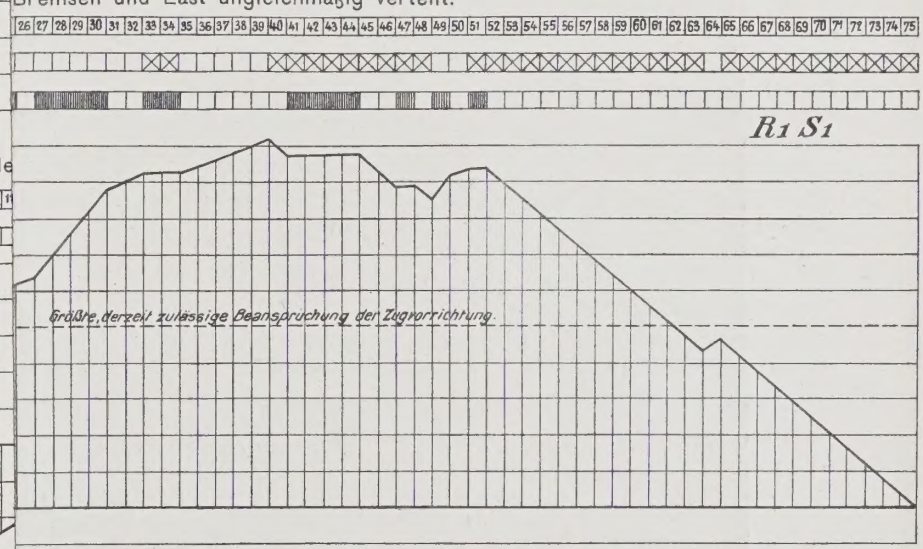
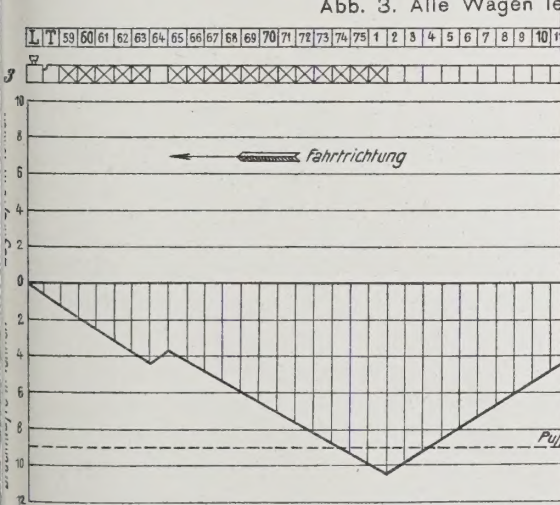


Abb. 3. Alle Wagen le



chung der Stoßvorrichtung

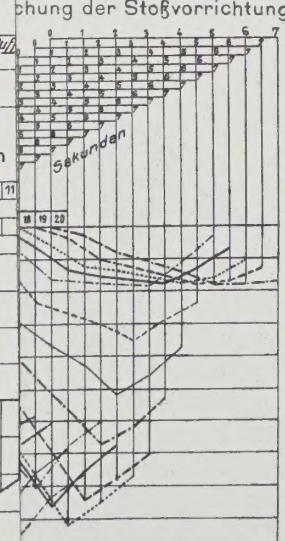


Abb. 12. Änderung der durch die Stoß-und Zug-Vorrichtung aufzunehmenden Kräfte von Sekunde zu Sekunde im ganzen Zuge.

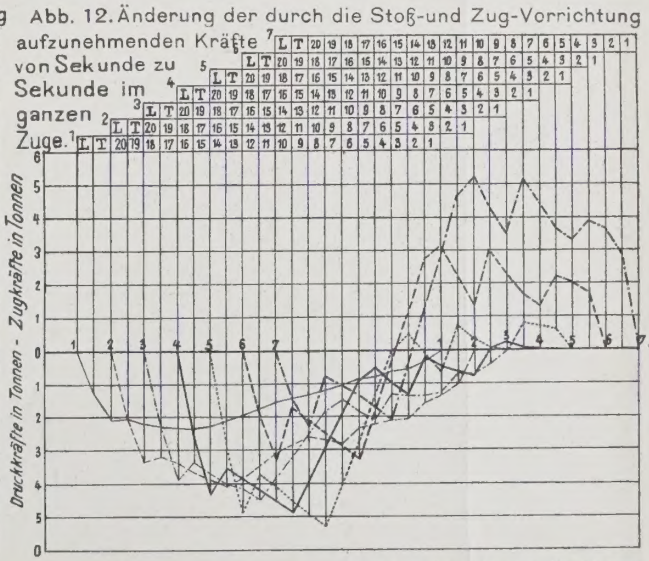
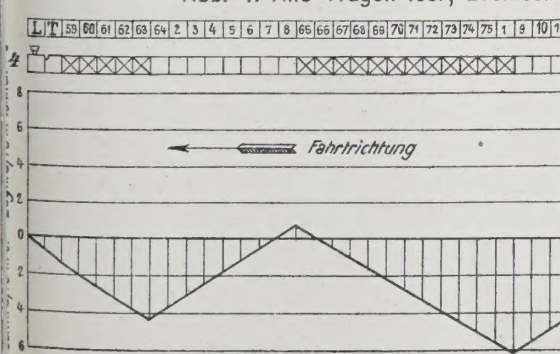


Abb. 4. Alle Wagen leer, Bremsen



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 12. Beiträge zur Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung langer Züge.

Abb. 1. Alle Wagen leer, Bremsen im hintern Zugteile.

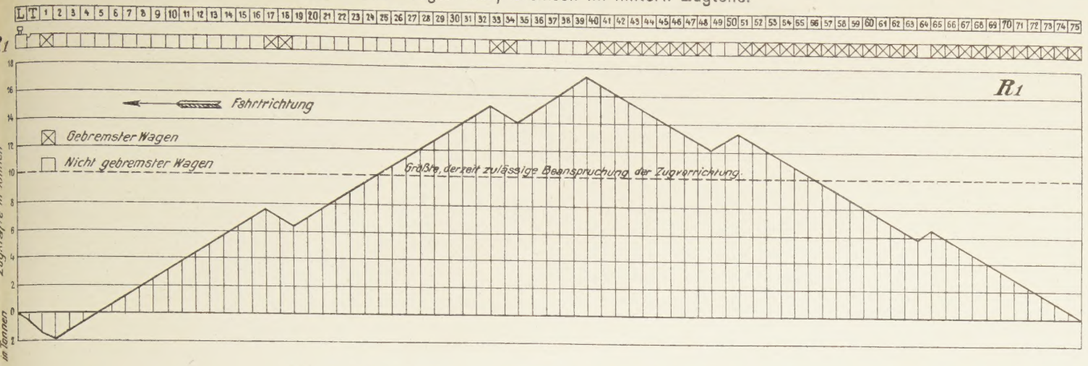


Abb. 2. Alle Wagen leer, Bremsen im vordern Zugteile.

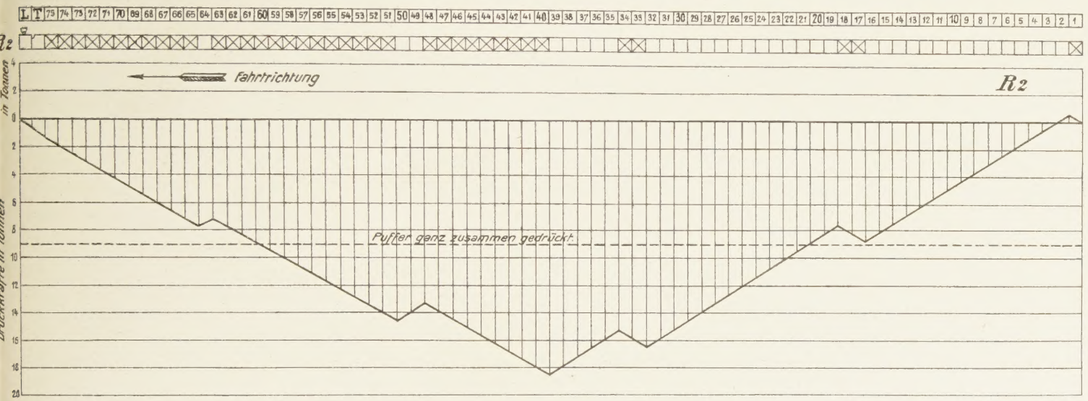


Abb. 3. Alle Wagen leer, Bremsen im vordern und hintern Zugteile.

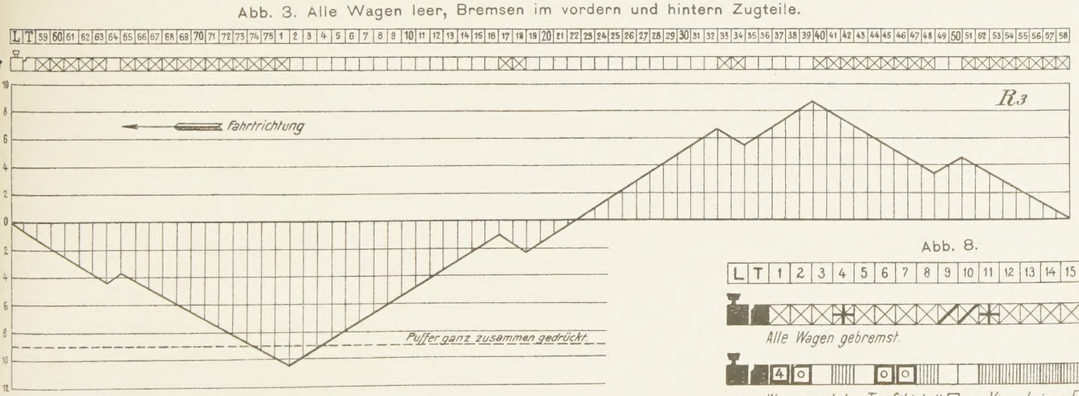


Abb. 4. Alle Wagen leer, Bremsen im ganzen Zuge gleichmäßig verteilt.

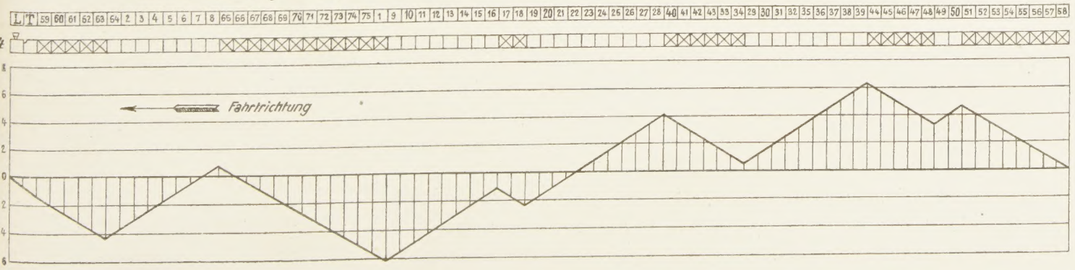


Abb. 9. Zunahme des Druckes im Bremszilinder.

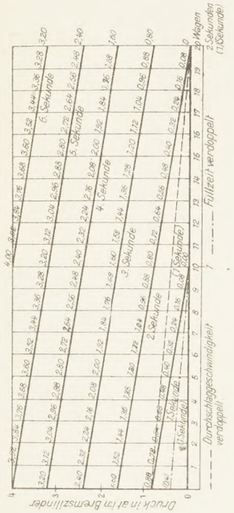


Abb. 8.

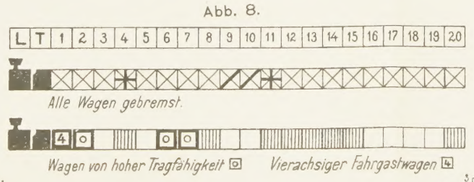


Abb. 10. Änderung der durch die Stoßwirkung aufzunehmenden Kräfte von Sekunde zu Sekunde im ganzen Zuge.

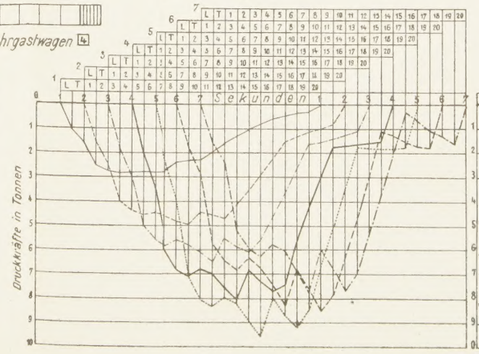


Abb. 6. Bremsen und Last gleichmäßiger verteilt.

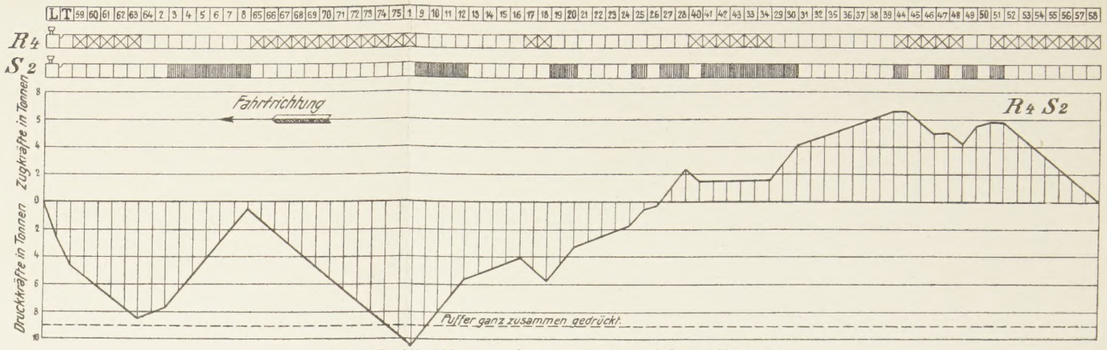


Abb. 7. Alle Wagen gebremst, Last ungleichmäßig verteilt.

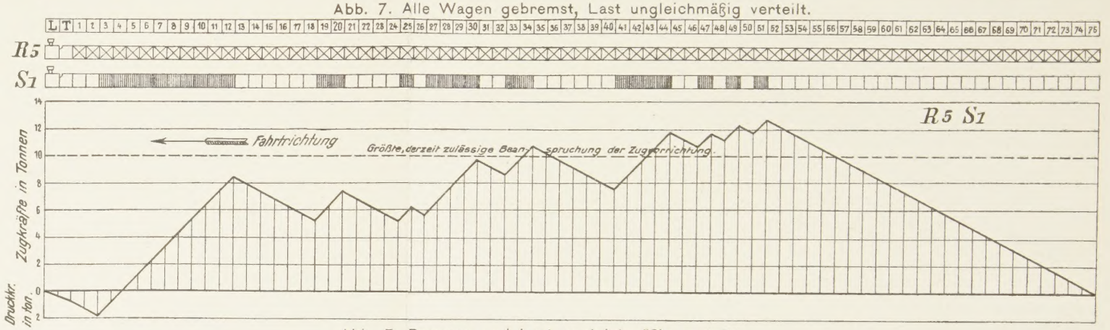


Abb. 5. Bremsen und Last ungleichmäßig verteilt.

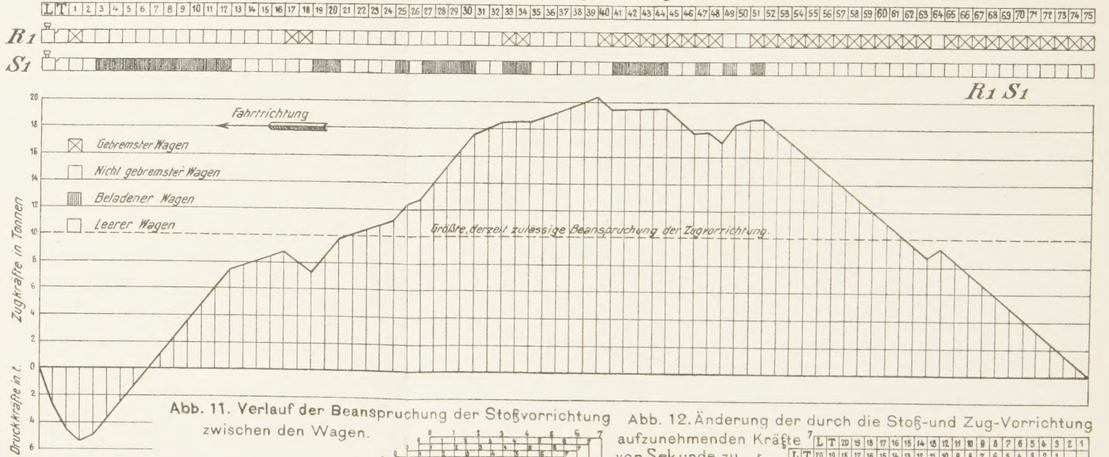


Abb. 11. Verlauf der Beanspruchung der Stoßvorrichtung zwischen den Wagen.

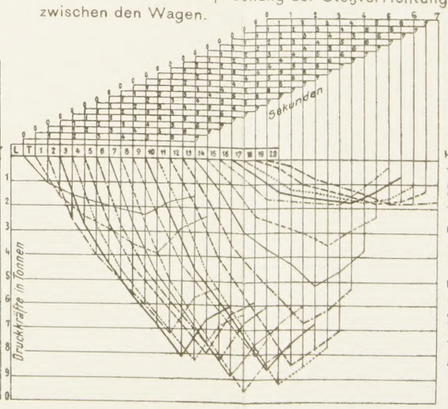
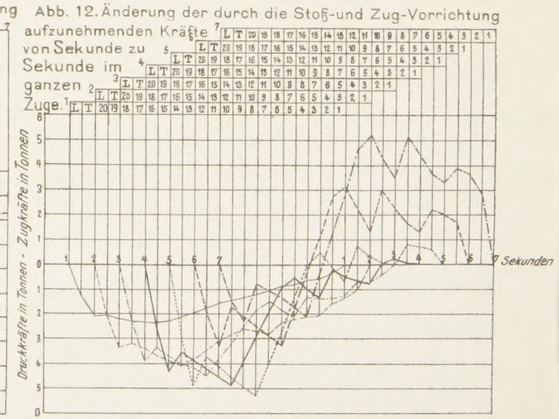


Abb. 12. Änderung der durch die Stoß-und Zug-Vorrichtung aufzunehmenden Kräfte von Sekunde zu Sekunde im ganzen Zuge.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

palten 6 und 7 eingetragen, die Überschüsse an Bremskraft ntgegen der Fahrrichtung mit —, die Fehlbeträge in der ahrrichtung mit +. In den Spalten 8 und 9 sind die Bremsäfte zusammengezählt, wodurch sich entweder Druckkräfte in en Puffern oder Zugkräfte in der Zugvorrichtung ergeben.

Zusammenstellung II.

Vorhandener Bremsdruck	Nötiger Bremsdruck	Bremsdruck		Bremskraft		Zwischen zwei Fahrzeugen auftretende Spannkraft	
		Überschuß	Fehlbetrag	− Überschuß	+ Fehlbetrag	Druck	Zug
t	t	t	t	t	t	t	t
2	3	4	5	6	7	8	9
27,66	24,27	3,39	—	0,68	—	0,00	—
16,88	13,34	3,54	—	0,70	—	0,68	—
6,02	3,14	2,88	—	0,58	—	1,38	—
0,00	3,14	—	3,14	—	0,63	1,96	—
0,00	3,14	—	3,14	—	0,63	1,33	—
:	:	:	:	:	:	:	:
0,00	3,14	—	3,14	—	0,63	2,45	—
:	:	:	:	:	:	:	:
6,02	3,14	2,88	—	0,58	—	—	6,91
6,02	3,14	2,88	—	0,58	—	—	6,33
:	:	:	:	:	:	:	:
0,00	3,14	—	3,14	—	0,63	—	13,89
:	:	:	:	:	:	:	:
6,02	3,14	2,88	—	0,58	—	—	14,57
6,02	3,14	2,88	—	0,58	—	—	14,00
:	:	:	:	:	:	:	:
0,00	3,14	—	3,14	—	0,63	—	17,25
6,02	3,14	2,88	—	0,58	—	—	16,67
:	:	:	:	:	:	:	:
0,00	3,14	—	3,14	—	0,63	—	13,29
:	:	:	:	:	:	:	:
0,00	3,14	—	3,14	—	0,63	—	6,38
:	:	:	:	:	:	:	:
6,02	3,14	2,88	—	0,58	—	—	0,00

Die so gefundenen Werte sind nun im Schaubilde Abb. 1, af. 38 als Höhen aufgetragen und die aus den Werten der palten 8 und 9 erhaltenen Punkte durch einen Linienzug rbunden. Das Schaubild zeigt, dafs bei der Schnellbremsung es nach R_1 zusammengesetzten Zuges fast nur Zugkräfte bis einem gröfsten Betrage von 17,25 t zwischen dem 39. und 0. Wagen auftreten. Der Zug wird daher mit ganz gespannter ugvorrichtung zum Stehen kommen; die Spannung geht dabei er die heute zulässige von 10 t erheblich hinaus, Zugennungen sind daher zu erwarten. Die Bauart der Bremse ndert dieses Ergebnis nicht.

Wird derselbe Zug in entgegengesetzter Richtung gefahren, ergibt sich in Abb. 2, Taf. 38 aus einer der Zusammenellung II entsprechenden Zahlentafel unter der Zusammentzung R_2 des Zuges ein ähnlicher, jedoch umgekehrter Kräfteau. Bis auf eine geringe Zugkraft zwischen dem vorletzten nd letzten Wagen treten hier nur Druckkräfte bis 18,62 t uf. Da die Puffer des gröfsten Teiles der Güterwagen zummen nur 8 bis 9 t aufnehmen können, so ist das Pufferiel im mittlern Zugteile vollkommen ausgenutzt, also sind arte Stöfse zu erwarten.

Der Vergleich der Schaubilder Abb. 1 und 2, Tat. 38 zeigt, dafs das Umkehren des Zuges auf Kopfbahnhöfen ganz entgegengesetztes Verhalten beim Bremsen nach sich zieht, aus dem gespannten wird ein gedrückter Zug.

Wird die Zusammensetzung des Zuges nach R_2 in Abb. 3, Taf. 38 weiter derart geändert, dafs die Gruppe der Wagen 59 bis 75 des Zuges R_1 vom Ende hinter die Lokomotive verlegt wird, so gibt der aus den berechneten Werten zusammengestellte Kräfteplan im vordern Teile des Zuges Druckkräfte bis 10,61 t, im hintern Zugkräfte bis 8,6 t, also bedeutend günstigere Verhältnisse als bei R_1 und R_2. Der vordere Zugteil läuft in sich auf, der hintere streckt sich, in der Mitte herrscht spannungsloser Zustand. Wird aus dem Zuge R_3 durch Einstellen von Gruppen gebremster Wagen mehr gegen die Mitte des Zuges R_4 nach Abb. 4, Taf. 38 gebildet, die Berechnung entsprechend Zusammenstellung II durchgeführt und der zugehörige Kräfteplan gezeichnet, so ergibt sich weitere bedeutende Verbesserung der Spannkräfte auf 6,28 t Zug und 6,2 t Druck; vorn ist der Zug nur mäfsig aufgelaufen, hinten nur mäfsig gestreckt, an drei Stellen herrscht keine Spannung.

Nach diesen Beispielen übt die Art der Verteilung der gebremsten und nicht gebremsten Wagen im Zuge, unabhängig von der Bauart der Bremse, einen grofsen Einfluls auf die Kräfte in der Zug- und Stofs-Vorrichtung aus, die mit der Ungleichmäfsigkeit der Verteilung wachsen.

2) Nach demselben Verfahren werden nun die Pläne für die Bremskräfte unter den Zügen $R_1 S_1$ und $R_4 S_2$ (Abb. 5 und 6, Taf. 38) entworfen, die unter den gebremsten und nicht gebremsten je auch voll beladene Wagen enthalten. Aus den Schaubildern ist zu erkennen, dafs die Verteilung der beladenen Wagen im Zuge mit der der gebremsten Wagen grofsen Einfluls auf die Spannkräfte hat. Die ungleichmäfsige Verteilung in $R_1 S_1$ wirkt ungünstig, die gleichmäfsigere $R_4 S_2$ günstig.

Bei Einführung einer schnellwirkenden durchgehenden Güterzugbremse müfsten daher Vorschriften für möglichst gleichmäfsige Verteilung der gebremsten und beladenen Wagen aufgestellt werden. Dadurch würde jedoch die Zugbildung erschwert, der Vorzug der durchgehenden Güterzugbremse stark beeinträchtigt werden.

Dagegen ergibt die Untersuchung der Frage, welche Änderungen in den Spannkräften entstehen, wenn alle Wagen mit Bremsen versehen sind, im Schaubilde nach Abb. 7, Taf. 38, dafs die ungünstige Einwirkung der ungleichmäfsigen Verteilung der beladenen Wagen dadurch sehr gemildert werden kann.

3) Für die Beispiele zu 1) und 2) wurde angenommen, dafs die Wagen mit 70 % des Leergewichtes von 8,6 t, also mit 6,02 t Bremsdruck abgebremst sind; wird ein solcher Wagen mit 20 t beladen, so sinkt der Wert auf 21 % des ganzen Gewichtes von 28,6 t. Wird nun der Bremsdruck der beladenen Wagen auf 40 % des ganzen Gewichtes erhöht, so zeigt das aus der Berechnung gewonnene, in der Quelle wiedergegebene Schaubild erhebliche Minderung der gröfsten Spannkräfte im gebremsten Zuge, also sollten die Wagen mit Bremsdruckreglern versehen werden. An einem Beispiele wird dargelegt,

Zusammen-

O. Z.	Q t	p kg	$P = \frac{f \cdot \ddot{U} \cdot p}{1000}$	%	$\frac{f \cdot \ddot{U}}{1000} = \frac{P}{p}$	% m	Pn t	p_1 kg	$P_1 = p_1 \frac{f \cdot \ddot{U}}{1000}$ t	% m_1	P_{1n} t	p_2 kg	$P_2 = p_2 \frac{f \cdot \ddot{U}}{1000}$ t	% m_2	P_{2n} t	p_3 kg	$P_3 = p_3 \frac{f \cdot \ddot{U}}{1000}$ t	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
L	80,0		48,0	60,0	12,00		40,40	0,80	9,60		4,43	1,60	19,20		11,52	2,40	28,80	
T	50,0		30,0	60,0	7,5		25,25	0,80	6,00		2,79	1,60	19,20		7,20	2,40	18,00	
1	48,0		38,4	80,0	9,6		24,24	0,72	6,91		2,68	1,52	14,59		6,92	2,32	22,27	
2	20,0		14,0	70,0	3,5		10,09	0,64	2,24		1,11	1,44	5,04		2,89	2,24	7,84	
3	8,6	4	6,0	70,0	1,5	50,5	4,34	0,55	0,84	5,5	0,49	1,36	2,04	14,4	1,62	2,16	3,24	24,
:	:		:	:	:		:	:	:		:	:	:		:	:	:	
8	28,6		6,0	21,0	1,5		14,44	0,16	0,24		1,59	0,96	1,44		4,14	1,76	2,64	
:	:		:	:	:		:	:	:		:	:	:		:	:	:	
16	8,6		6,0	70,0	1,5		4,34	0,00	0,00		0,49	0,32	0,48		1,26	1,12	1,68	
:	:		:	:	:		:	:	:		:	:	:		:	:	:	
20	28,6		6,0	21,0	1,5		14,44	0,00	0,00		1,59	0,00	0,00		4,14	0,80	1,20	
	535,6		270,4			50,5			29,93	5,5			77,51	14,4			131,38	24,

dafs eine Erhöhung der Abbremsung des Leergewichtes, etwa von 70 auf 100 %, nicht günstig auf die Spannkräfte wirkt und die höhere Bremsung der beladenen Wagen nicht ersetzt.

4) Aus einigen weiteren Beispielen, die für einen Zug nur aus Bremswagen mit 70 % Bremsdruck des Leergewichtes mit ungleichmäfsig verteilter Last und einigen Wagen schwererer Bauart durchgerechnet sind, wird abgeleitet, dafs die Bauart der Wagen die Spannkräfte beim Bremsen beeinflufst.

5) Werden statt der in den Beispielen zu 1) bis 4) verwendeten Lokomotiven schwerere mit höherm Bremsdrucke verwendet, so kann aus den Rechnungen und den entsprechenden Kräfteplänen gefolgert werden, dafs Gewicht und Höhe der Abbremsung der Lokomotiven und Tender einen erheblichen Einflufs auf den Verlauf der Bremsungen ausüben.

Die Annahme gleichzeitiger Bremsung aller Fahrzeuge trifft nun bei den Luftbremsen wegen der Dauer des Durchschlagens und des Füllens der Zilinder nicht zu. Um auch diesem Umstande Rechnung zu tragen, wird ein Zug angenommen, der nach Abb. 8, Taf. 38 aus 20 leeren und beladenen Wagen verschiedener Bauart mit verschiedener Abbremsung und einer Lokomotive von 80 t Dienstgewicht besteht. Die Bremse schlägt in 2 sek durch und füllt die Bremszilinder in 5 sek, der Enddruck in letzteren beträgt vier at und wird geradlinig erreicht (Abb. 9, Taf. 38). Der Druck in den Bremszilindern der Lokomotive und des Tenders steigt gleichzeitig während der 5 sek an. Da der volle Bremsdruck P_t bei 4 at Überdruck an jedem Fahrzeuge in % des Gewichtes Q_t nach Zusammenstellung III, Spalten 2, 4 und 5, bekannt ist, so kann man den Wert

$$\frac{\text{Fläche des Kolbens im Bremszilinder f} \times \text{Übersetzung } \ddot{U}}{1000}$$

ausrechnen, denn P_t ist $= p \cdot f \cdot \ddot{U} : 1000$, somit $f \cdot \ddot{U} : 1000 = P_t : p$ (Spalte 6 der Zusammenstellung III). Ist der Wert $f \cdot \ddot{U} : 1000$ bekannt, so wird der jedem Fahrzeuge während der Entwickelung der Bremsung zukommende Bremsdruck gefunden, wenn dieser Wert aus Spalte 6 mit dem aus Abb. 9, Taf. 38 zu entnehmenden, in der betreffenden Sekunde herrschenden Drucke im Bremszilinder vervielfältigt wird (Spalten 10, 14, 18, 22, 26 und 30 der Zusammenstellung III). So betr. der Druck im Bremszilinder des Wagens 8 in der zwei. Sekunde $p_2 = 0{,}96$ kg und $f \cdot \ddot{U} : 1000 = 1{,}5$, der Bremsdru. daher in der zweiten Sekunde nach Spalte 14 $P_2 = p_2 \cdot f \cdot \ddot{U} : 1000$ $= 1{,}44$ t. Werden so die verschiedenen Bremsdrücke der Fa. zeuge für die einzelnen Sekunden berechnet und zusamm. gezählt, so ergibt das Verhältnis dieses Bremsdruckes im Gan. zum Gewichte des Zuges die mittlere Abbremsung in % der betreffenden Sekunde (Spalten 11, 15, 19, 23, 27 und der Zusammenstellung III). Nach dieser Abbremsung bestim. sich der für jedes Fahrzeug rechnerisch nötige mittlere Bre. druck P_n (Spalten 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32). Nach 7 s Durchschlag- und Füll-Zeit ist bei allen Fahrzeugen der vo. Bremsdruck erreicht. (Zusammenstellung III gibt die Zahl. reihen der Quelle nur im Auszuge wieder.) Mit ihrer Hü. wird in gleicher Weise wie bei Zusammenstellung II eine Zahl. tafel gebildet, wobei die Überschüsse und Fehlbeträge . Bremskraft für jede Sekunde berechnet werden. Aus die. werden die zugehörigen Kräftepläne gezeichnet, nach Abb. . Taf. 38 der Deutlichkeit wegen hinter einander um je 1 s. verschoben. Aus dem Schaubilde ist zu ersehen, dafs die . der Stofsvorrichtung auftretenden Druckkräfte bis zur 5. s. rasch anwachsen, in der 6. und 7. sek wieder rasch abnehm. Entsprechend diesem Verlaufe der Druckkräfte wird de. nach anfangs rasches und kräftiges Zusammenlaufen der Wag. hierauf teilweises Strecken des Zuges zu beobachten se. Kommt nun der Zug noch während des raschen Zusamm. drückens der Stofsvorrichtung zum Stehen, so ist Stofswirku. möglich. Hierdurch wird die bei Bremsversuchen gefunde. Tatsache erklärt, dafs bei Bremsungen aus gewissen gefährlich. Geschwindigkeiten Stöfse oder Zugtrennungen auftreten, . bei gröfseren oder geringeren Geschwindigkeiten ausbleib. Im Schaubilde Abb. 11, Taf. 38 sind die zwischen den einzel. Wagen auftretenden Kräfte gezeichnet. Der Verlauf der Lin. zeigt die Veränderungen der Kräfte nach der Zeit. Zwisch. Wagen 7 und 8, ferner zwischen 10 und 11 tritt die gröfs. Spannkraft auf, daher sind dort Stöfse zu erwarten.

Aus der Untersuchung der entgegengesetzten Fahrrichtu.

stellung III.

P_{3n} t	p_4 kg	$P_4 = p_4 \frac{f \cdot \ddot{U}}{1000}$ t	$^0/_0$ m_4	P_{4n} t	p_5 kg	$P_5 = p_5 \frac{f \cdot \ddot{U}}{1000}$ t	$^0/_0$ m_5	P_{5n} t	p_6 kg	$P_6 = p_6 \frac{f \cdot \ddot{U}}{1000}$ t	$^0/_0$ m_6	P_{6n} t	$p_1 = p$
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
19,60	3,20	38,40		27,53	4,00	48,00		35,76	4,00	48,00		39,36	
12,25	3,20	24,00		17,21	4,00	30,00		22,35	4,00	30,00		24,60	
11,76	3,12	29,52		16,52	3,92	37,63		21,45	4,00	38,40		23,62	
4,91	3,04	10,64		6,89	3,84	13,44		8,95	4,00	14,00		9,85	
2,11	2,96	4,44	34,4	2,97	3,76	5,64	44,7	3,85	4,00	6,00	49,2	4,24	4
7,02	2,56	3,84		9,86	3,36	5,04	—	12,79	4,00	6,00		14,08	
2,11	1,92	2,88		2,97	2,72	4,08	—	3,85	3,52	5,28		4,21	
7,02	1,60	2,40		9,86	2,40	3,60	—	12,79	3,20	4,80		14,08	
		184,57	34,4			239,53	44,7			263,69			

gt die bemerkenswerte Erkenntnis, dafs der mittlere Bremsıck im Verlaufe der 7. sek mit 157,46 t um 13,54 t kleiner als der Bremsdruck von 171 t bei Fahrt vorwärts; daraus gt, dafs die Bremswege dann bei sonst gleichen Vorauszungen gröfser sein müssen. Die Länge des Bremsweges ngt somit nicht allein von der Geschwindigkeit, der Abemsung, der Neigung der Bahn und dem Widerstande des ges, sondern auch von der Verteilung der hoch abgebremsten er verschieden schweren Wagen ab. Danach werden die emswege bei einem Fahrgastzuge mit vierachsigen Wagen ıten gröfser ausfallen, als mit diesen Wagen vorn. Der ıterschied sinkt mit wachsender Bremszeit, doch verschwindet nie.

Das Schaubild (Abb. 12, Taf. 38) zeigt für denselben Zug ıgekehrter Fahrrichtung einen ganz andern Verlauf der Kraftien. In den ersten 4 sek wirkt zwar ebenfalls nur Druck, der 5. sek treten jedoch im hintern Teile schon Zugkräfte f, die bis zur 7. sek sehr rasch anwachsen. Der Zug wird Beginn der Bremsung zusammenlaufen und sich dann heftig ecken, womit die Gefahr einer Zugtrennung verknüpft ist.

Könnte man die Durchschlagzeit bei den beiden letzten ispielen auf die Hälfte verringern, so würden die Unterıiede des Druckes in den Bremszilindern um die Hälfte ringer sein und auch der Verlauf der Kräftelinien würde nstiger, Volldruck schon nach 6 sek erreicht werden. Eine eiche Verminderung der Druckunterschiede wird erreicht, nn die Füllzeit der Bremszilinder auf das Doppelte, von auf 10 sek, erhöht wird, der Volldruck würde dann erst ch 12 sek, somit auf Kosten der Verlängerung des Bremsges erreicht sein.

Die Füllzeit für die Bremszilinder der Lokomotiven, nder und Wagen wird in Wirklichkeit nicht ganz gleich sein, ndern vom Hube der Bremskolben, also vom Abstande der emsklötze abhängen. Den gröfsten Unterschied in der Füllit weisen die verschiedenen Bauarten der Druckluftbremsen f, wenn sie einerseits für Fahrgast- und Schnell-Züge, derseits für Güterzüge in Anwendung kommen. Darin liegen e gröfsten Schwierigkeiten für das Zusammenarbeiten der Bremsen dieser verschiedenen Wagengattungen. Durch Berechnung und Schaubild wird dargelegt, wie wichtig auch die für alle Wagen gleiche Füllzeit ist.

Bei den durchgehenden Bremsen für Fahrgast- und Güter-Züge wird daher nur dann gutes Zusammenarbeiten möglich sein, wenn bei beiden die Füllzeiten der Bremszilinder durch Um- oder Ein-Stellen der Steuerung möglichst gleich gemacht werden. Ungleichheiten können durch selbsttätige Nachstellvorrichtungen an den Bremsklötzen beseitigt werden.

Nach der vorliegenden Untersuchung ist es möglich, auf dem Wege der Rechnung und Zeichnung die beim Bremsen langer Züge auftretenden Vorgänge zu erfassen und zu klären. Wie die Rückwirkungen der Federn in den Zug- und Stofs-Vorrichtungen die dabei gewonnenen Erkenntnisse beeinflussen, mufs besonders verfolgt werden.

Für die Einführung einer durchgehenden Güterzugbremse können folgende Bedingungen aufgestellt werden:

A) Die Zug- und Stofs-Vorrichtung mufs wesentlich verstärkt werden, wenn sie die Kräfte sicher aufnehmen soll, die sich beim Bremsen nach natürlichen Gesetzen bilden.

B) Alle Wagen sollten mit Bremsen eingerichtet werden.

C) Die Anbringung von Bremsdruckreglern ist zu empfehlen.

D) Die Stellung schwerer Wagen im Zuge ist durch Vorschriften zu regeln.

E) Selbsttätiges Nachstellen der Bremsklötze ist nötig, um gleiche Füllzeiten für die Bremszilinder zu erzielen.

F) Nach amerikanischen Erfahrungen ist für die Bremsklötze einheitlicher Baustoff erforderlich, damit gleichmäfsige Bremskräfte an den Rädern erreicht werden.

G) Die Abbremsung in $^0/_0$ des ganzen Gewichtes der Lokomotive mit Tender sollte bei allen Güterzuglokomotiven gleich sein.

H) Zur einwandfreien Erprobung einer neuen Bremsart ist zunächst ein Versuch an einem Zuge erforderlich, der aus vollkommen gleichen nicht beladenen Wagen besteht, denn nur so ist es möglich, einen Teil der Einflüsse auszuschalten, die das Urteil über die Güte und Verwendbarkeit der Bauart trüben können.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Oberregierungsrat Wulff, Mitglied der Eisenbahn-Direktion zu Altona, zum Präsidenten der Eisenbahn-Direktion zu Berlin.

Verliehen: Dem Vortragenden Rat im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimen Oberbaurat Kunze, von der Technischen Hochschule in Aachen in Anerkennung seiner hervorragenden technisch-wirtschaftlichen Verdienste um die Vervollkommnung der Luftdruckbremse und ihre Anwendung auf Güterzüge die Würde eines Do Ingenieurs ehrenhalber.

In den Ruhestand getreten: Wirklicher Geheimer O baurat Dr.-Ing. Müller, Vortragender Rat im preufsisc Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem mit dem Titel eines Oberbaurates bek deten Oberstaatsbahnrate Ritter von Boschan anläfs des Übertrittes in den Ruhestand der Titel eines Hofrates.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Kopfquerträger an Drehscheiben und Schiebebühnen.

D. R. P. 295759. Rheiner Maschinenbauanstalt Windhoff, Aktien-Gesellschaft in Rheine.

Hierzu Zeichnungen Abb. 16 bis 18 auf Tafel 37.

Die beiden Auflaufschienen a, a^1 werden am Kopfende der Schiebebühne durch den Kopfquerträger b unterstützt, den die Rollen d gegen die Laufschiene c abstützen und den die Auflaufschienen a mit dem Querträger e gelenkig oder federnd so verbinden, dafs er sich senkrecht bewegen kann. f sind Auflaufschnäbel, g die unter den Hauptträgern h am Kopfende angeordneten Laufräder, i Anschlufsschienen, die die Grube mit geeignetem Gefälle und Abstande durchqueren.

Die Kopfträger können daher für diesen Zweck kurz und leicht hergestellt werden. Ihre höchste Beanspruchung ist gering und genau bestimmbar. Durch die Beweglichkeit der Kopfquerträger werden die Hauptträger gegen alle Be spruchungen beim Auffahren geschützt. Die Stützrollen erha einen bestimmten mäfsigen Höchstdruck und können mit Kopfquerträgern allen Unebenheiten und kleinen Hinderni auf den Laufgleisen folgen. Die Zapfen der Stützrollen kön dünn gehalten werden, Widerstand und Verschleifs der St rollen, Zapfen und Lager sind daher gering. Der Druck Stützrollen kann nie zu einer Entlastung der getriebenen L räder führen. Die Laufräder der Bühne können an der Vor kante der Hauptträger gelagert, und die Auflaufschienen niedrig gestaltet werden, dafs der Rand der Grube sehr nie wird oder ganz fortfällt und die Anschlufsgleise durch die G geführt werden können. Die Laufschiene kann an den E der Grube gelegt werden, die Grundpfeiler brauchen d nur die durch die Last der Auffahr- und Lauf-Schienen bedi Breite zu haben.

Bücherbesprechungen.

Die Kosten der Zugförderung und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft. Von Dr.-Ing. H. Hebenstreit, Regierungsbauführer in Pirna. Von der Technischen Hochschule Dresden genehmigte Doktorarbeit.

Die Arbeit geht von einer gründlichen Verwertung der Ergebnisse der sächsischen Staatsbahnen nach allgemeinen Gesichtpunkten aus, und vergleicht die erzielten Ergebnisse bezüglich der Ermittelung der Kosten der Förderung als Abhängige der Zugkraft mit den älteren Feststellungen. Da die sächsischen Staatsbahnen sehr verschiedenartige Verhältnisse nach Gestaltung der Strecke und Art des Verkehres umfassen, dürften die ermittelten Zahlen, die wir an anderer Stelle*) mitteilten, über die Grenzen Sachsens hinaus Gültigkeit haben. Sie zeigen, dafs der von der Zugkraft unabhängige Teil der Kosten seit den Untersuchungen Launhardt's erheblich, um durchschnittlich etwa 45 %, gestiegen, der Beiwert des von der Zugkraft abhängenden Gliedes zwar gesunken, die auf die Fördereinheit entfallende Zugkraft aber gestiegen, die Förderung im Ganzen teuerer geworden ist. Die Werte sind für Güter- und Fahrgast-Verkehr getrennt verfolgt. Der Wert der aus neuen Ergebnissen des Verkehres gezogenen Feststellungen für die Beurteilung der heutigen Verhältnisse, freilich abgesehen von den Einflüssen der Störungen durch den Krieg, ist ein erheblicher.

Die Konizität der Radreifen und die Fahrt auf gerader Strecke. Kinematische Studien über die Bewegung der Eisenbahnfahrzeuge im Gleise. Von Dr. sc. techn. U. R. Ruegger, Ingenieur. Reuscher und Co., Zürich 1916. Preis 4,2 *M*.

Die Schrift behandelt von den Widerständen der Fahrt im geraden Gleise die aus der Kegelform der Reifen und dem von ihr bedingten Schleifen aller Rollkreise, bis auf einen, entstehende Reibung nach dem Grundsatze der geringsten Arbeit, und zwar bei starren Rahmen auf zwei Achsen fest gelagerte Achse mit fest aufgekeilten und drehbaren dern auf einer Achse, dann die unstarre Lagerung in Biss oder Adams-Gestellen und mit Seitenverschiebung. Die gebnisse liefern den schlängelnden Lauf, für den die Mögl keiten der Dämpfung am Schlusse erörtert werden.

Die Frage des Einflusses der Kegelgestalt der Reifen die Widerstände ist eingehend mathematisch noch wenig handelt, ganz neu ist hier wohl die Stützung der Betracht statt auf die Grundsätze des Gleichgewichtes auf die Arbeit, ein Vorgehen, das sich schon auf vielen Gebieten sehr nützlich erwiesen hat. Das übersichtlich gefafste E verdient daher besondere Beachtung.

*) Organ 1917, S. 311.

Geschäftanzeigen.

Ein neues Kleinwohnhaus. Eine neue Erfindung Blockhaus-Bau. Blockhäuser System Wunnenberg in Zel feld i. Harz, Holzbau-Aktiengesellschaft in Hannover.

Das reizvoll ausgestattete Anzeigeheft bringt Ansicl und Grundrisse von neuzeitlichen Gesichtpunkten entsprechen Blockwohnhäusern verschiedener Anordnung und Gröfse, die kennen lassen, dafs sich die Bauart auch für Beamtenwohnun und gewisse Dienstgebäude des Eisenbahnbetriebes eignet. Besonderheit besteht darin, dafs sie sich durch Verwendung geschnittener Holzstücke, die gewissermafsen ein Aufmau gestatten, in der Gestaltung der Grundrisse und Wände der Unbeholfenheit frei macht, die mit der Verwendung lan Stämme verbunden ist.

P. Hardegen und Co., G. m. b. H., Rohrpostanlag Berlin SO. 33, Zeughofstr. 7/8.

Das reich ausgestattete Heft bietet einen guten Überbl über das für den Verkehr der Grofsstädte und in den einzel Grofsbetrieben bedeutungsvolle Gebiet.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

ue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 21. Heft. 1917. 1. November.

Die Dampfheizung für Reisezüge unter Berücksichtigung der neuartigen Heizeinrichtungen der österreichischen Staatsbahnen.

Ing. **R. Engels** in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb 1 bis 9 auf Tafel 41.

Plangemäfs von der Untersuchung des Verhaltens des mpfes in den Leitungen, der Verluste an Spannung, des derschlages, des Einfrierens und sonstiger Erscheinungen gehend, wurden bei den österreichischen Staatsbahnen auf n Gebiete der Zugheizung umfangreiche Versuche vor- ommen.

Alle Vorrichtungen, die sich bei diesen Versuchen bewährt en und in gröfserm Umfange zur Einführung gelangten, en im Rahmen des allgemeinen Aufbaues der Grundlagen eine neuzeitliche Zugheizung beschrieben werden.

Die Zugheizung kann in drei Hauptteile zerlegt werden, nlich in die Einrichtung der Lokomotive, die Hauptdampf- ung des Zuges und die Innenheizung der Wagen.

I. Die Einrichtung der Lokomotive.

Der Dampf soll hinter dem Heizventile beim Anheizen glichst bald auf die für den Betrieb vorgesehene Spannung ge- cht werden. Durch das dann erfolgende rasche Durchheizen Züge wird die Gefahr des Einfrierens der Haupt- und Neben- tungen wesentlich herabgesetzt, die Gleichmäfsigkeit der Er- mung gefördert und Vorheizzeit vermin- t.

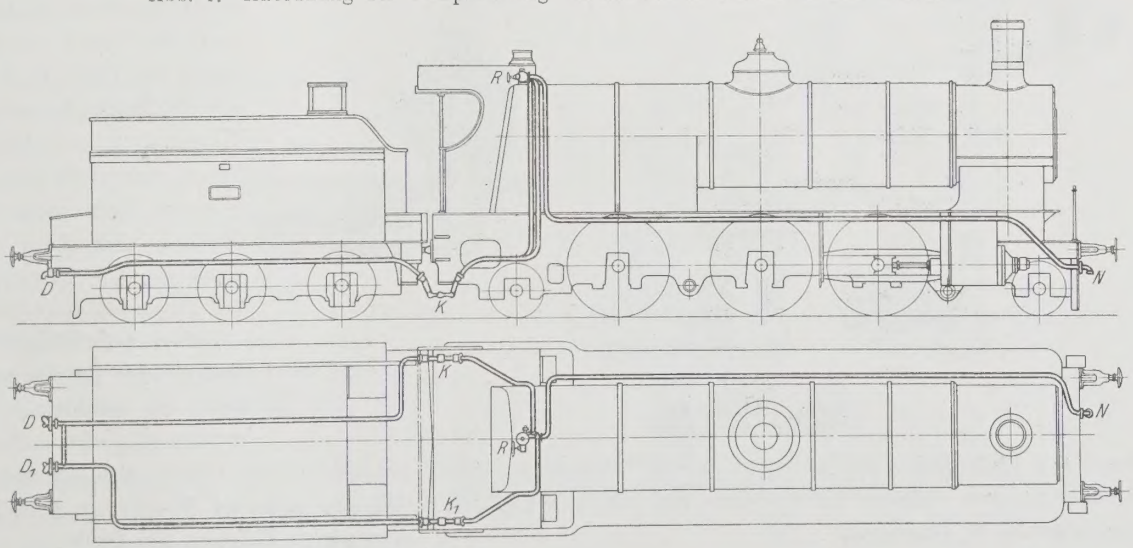
Fast alle den Dampf- ck selbsttätig regeln- Ventile haben den hteil, dafs sich die nnung in der Haupt- ng nur langsam dem wünschten Höchst- cke nähert, da die ringerung des Ventil- rschnittes in der Re- schon vor dessen Er- hung beginnt. Man gt daher mit Vorteil solchen Minderven- eine Umschaltung an, so dafs die selbsttätige Minderung beim Anheizen ausgeschaltet werden kann, und die Einstellung bis zur Erreichung des gewünschten Druckes mit der Hand erfolgt.

Auf die Selbsttätigkeit der Druckeinstellung ganz zu verzichten, ist nicht vorteilhaft, da während der Fahrt die Führer entlastet und die bei Einstellen mit der Hand auftretenden Schwankungen des Druckes vermieden werden sollen.

Der den Heizdruck anzeigende Druckmesser soll so angebracht sein, dafs zwischen ihm und der durchgehenden Hauptleitung keine Drosselung eintritt.

Da der Druckabfall vom Minderventile bis zum ersten Wagen wegen der Kleinheit der gebräuchlichen Querschnitte der Leitung erfahrunggemäfs sehr grofs ist, nämlich 0,75 bis 1,5 at, so soll die Leitung an Lokomotive und Tender und die Kuppelung dazwischen möglichst weit und ungedrosselt sein. Bei der Kuppelung besteht aus Gründen der Beweglichkeit und Dichtheit hierin eine Grenze, also werden für eine besonders grofse Anzahl zu heizender Wagen zwei Kuppelungen zwischen Lokomotive und Tender zu verwenden sein. Die dadurch bedingte Abkühlung verschwindet gegen den erzielten Erfolg.

Abb. 1. Anordnung der Dampfheizung bei neueren Lokomotiven und Tendern.



Der bisher angewendete Heizdruck von 3 bis 4 at erweist sich bereits in vielen Fälien als unzulänglich, so dafs die Möglichkeit seiner Erhöhung vorgesehen sein mufs. Dadurch werden besonders an die Kuppelungen zwischen Lokomotive und Tender so hohe Anforderungen gestellt, dafs Kautschuk nicht mehr genügt, vielmehr metallische Kuppelungen zu empfehlen sind.

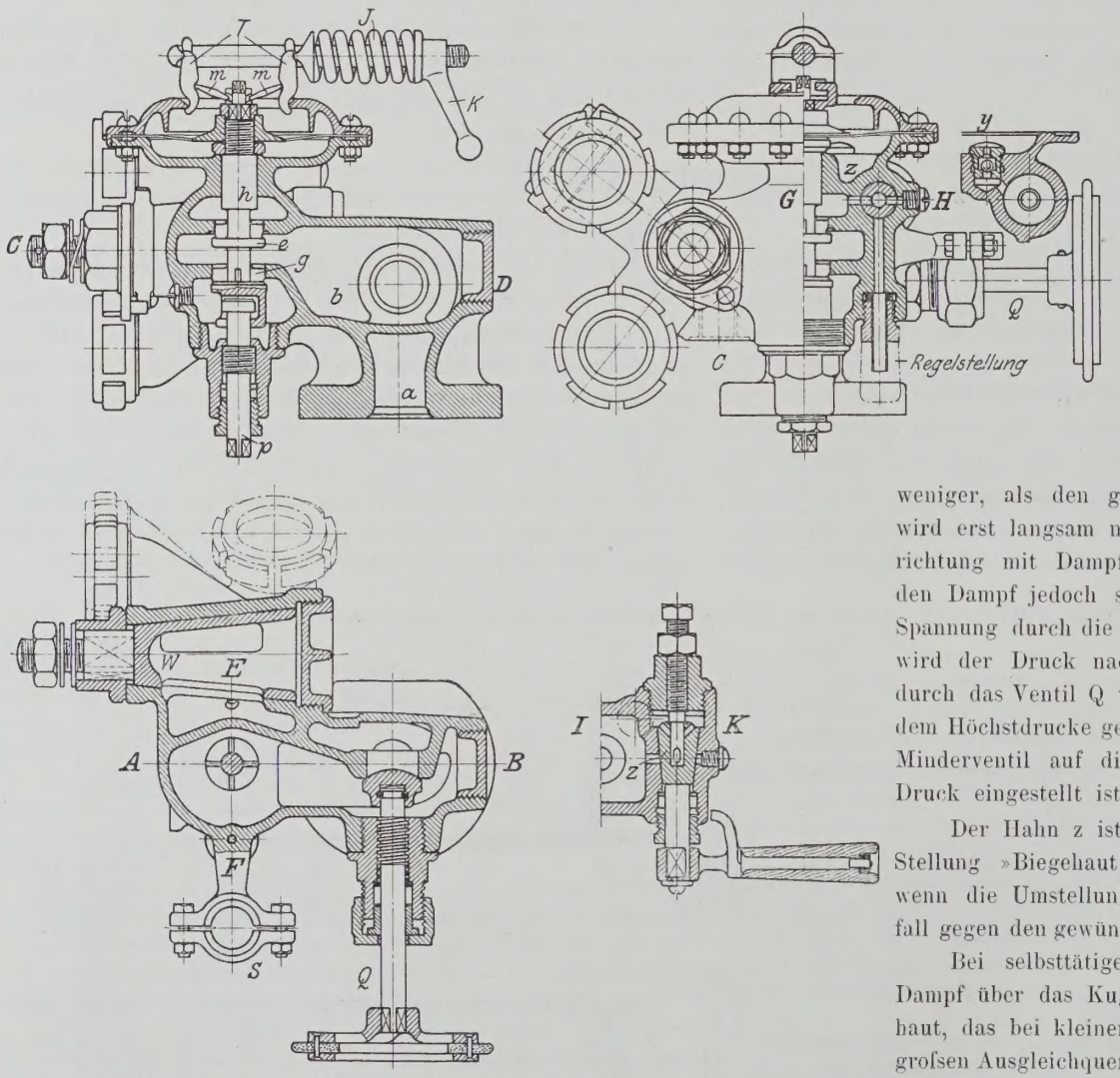
Die Einrichtungen der neueren Lokomotiven und Tender der österreichischen Staatsbahnen entsprechen diesen Grundsätzen; ihre Anordnung zeigt Textabb. 1.

Vom Minderungsventile R führt eine Rohrleitung nach vorne und zwei Leitungen nach hinten. Die Kuppelung zwischen Lokomotive und Tender erfolgt durch Metallgelenkschläuche. Hinten am Tender sitzen zwei Doppelköpfe D und D_1 (Absperrschieber). Vor diesen sind die beiden Leitungen durch einen Rohrstutzen verbunden.

I a) Das Minderventil (Textabb. 2)

von A. Friedmann in Wien sitzt auf der Feuerbüchse. Von den drei Anschlüssen sind zwei mit je einer nach hinten und einer mit einer nach vorn führenden Leitung verbunden. Zum Umschalten von »hinten« nach »vorn« und umgekehrt ist ein Dreiweghahn W eingebaut.

Abb. 2. Minderventil.



Der Dampf tritt bei a ein und gelangt durch das Absp ventil Q in den Raum b und durch den Hahn z und Kugelventil y in den Raum unter die Biegehaut; er l die Spindel h, die die Ventilkörper e und g trägt.

Die Schraubenfeder J, die durch die mit einem Griffe sehene Mutter K gespannt wird, wirkt mit den Knagge und den beiden im Winkel zu einander gestellten Hebeln auf die Biegehaut von oben dem von unten wirkenden Dam drucke entgegen.

Fällt der Förderdruck, so wird die Biegehaut durch Druck der Feder J niedergedrückt und das Doppelventil geöffnet, bis Gleichgewicht zwischen dem Drucke des Dam von unten und dem der Feder von oben wieder hergestellt

Steigt der Förderdruck, so hebt sich die Biegehaut drosselt den Dampf so, dafs das Gleichgewicht zwischen beiden auf sie wirkenden Kräfte bald wieder hergestellt w

Durch Drehen der Mutter K erfolgt das Einstellen den gewünschten Förderdruck.

Durch den Hahn z kann der Dampfzutritt unter die Bie haut abgesperrt und h durch die selbsttätige M derung aufser Wirkung setzt werden. Das Ve arbeitet dann als gewö liches Durchgangsvent Dies erfolgt beim Anhei des Zuges, wenn ungeh derter Dampfdurchgang forderlich ist.

Der Druckmesser beispielweise auf 3,5 at gestellten selbsttätigen M derventiles zeigt unmitt bar nach dem Öffnen Ventiles Q um 1,5 bis 2 weniger, als den gewünschten Druck. Die wird erst langsam nach Auffüllen der Heiz richtung mit Dampf annähernd erreicht. den Dampf jedoch sofort mit voller zulässi Spannung durch die Leitungen jagen zu könn wird der Druck nach Abstellen der Biegeh durch das Ventil Q von Hand geregelt und dem Höchstdrucke gehalten, gleichgültig, ob Minderventil auf diesen oder einen gering Druck eingestellt ist.

Der Hahn z ist erst dann wieder in Stellung »Biegehaut eingeschaltet« zu stell wenn die Umstellung keinen wesentlichen fall gegen den gewünschten Heizdruck hervorr

Bei selbsttätiger Minderung gelangt Dampf über das Kugelventil y unter die Bie haut, das bei kleinen Druckunterschieden ein grofsen Ausgleichquerschnitt offen läfst, was se Empfindlichkeit erhöht, sich dagegen bei grofsen Druckunt schieden und bei Bruch der Biegehaut schliefst, wobei eine kleine Bohrung frei bleibt.

Bricht einer der Teile T, K oder die Biegehaut, so ist Spindel p nieder zu schrauben. e Regelung des Dampfdruckes olgt sodann von Hand mit dem sselventile Q.

b) Die metallische Kuppelung ischen Lokomotive und Tender.

Die Kuppelung wird durch gel- und Flach-Gelenke, die Hartgummi gedichtet sind, veglich hergestellt.

Die Kuppelung der Klasse F xtabb. 3) ist für Lokomotiven timmt, deren Tender nur sel-, im Betriebe gar nicht, ab-uppelt werden. Die Kuppel- der Klasse AF (Textabb. 4) in der Mitte teilbar und für vom Tender zu lösende Loko-iven bestimmt.

Die Zapfenhalter dürfen im riebe nie angezogen oder nach-ssen werden. Das Abdichten der Ge-ce geschieht nur durch Anschwellen der tschukdichtungen; stärkeres Anziehen der fenhalter stört die Beweglichkeit der Kup-ng und befördert die Abnutzung. Ist ein enk undicht geworden, so ist der Gelenk-tring zu erneuern, der vor dem Einbringen warmes Wasser zu legen ist. Falls die enke steif geworden sind, ist gründliche nigung nötig. Die Zapfen sollen mit Petro-n geschmiert werden, Öl darf hierzu nicht endet werden. Jede Lokomotive mufs Vorrat an Gummiringen ausgestattet sein.

Abb. 3. Kuppelung der Klasse F.

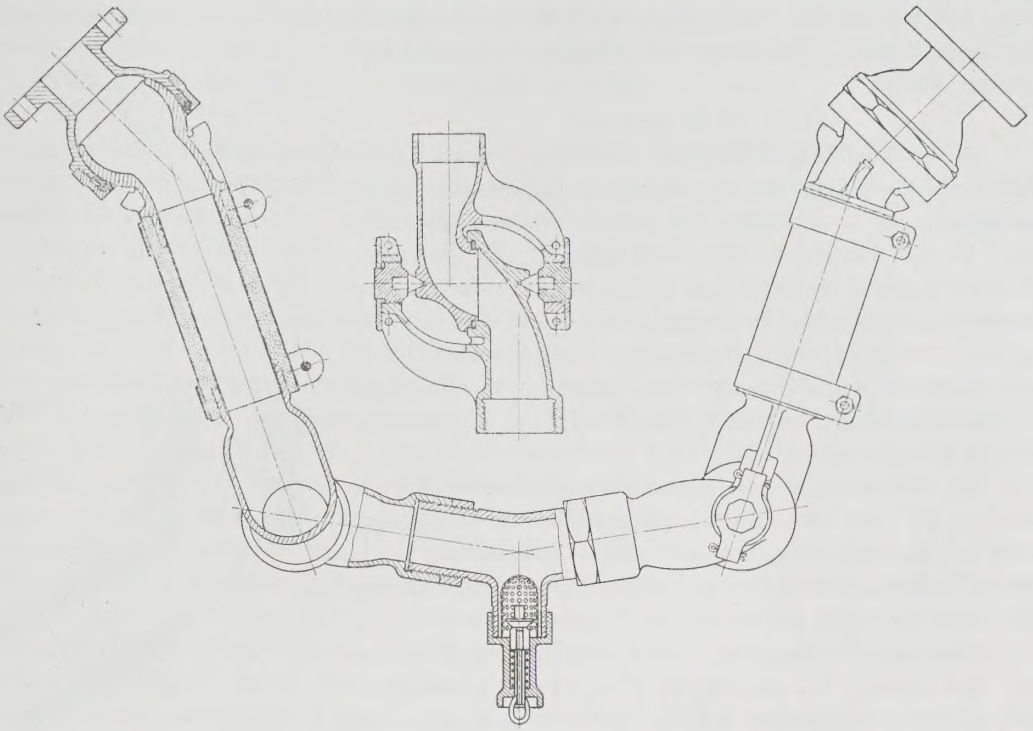
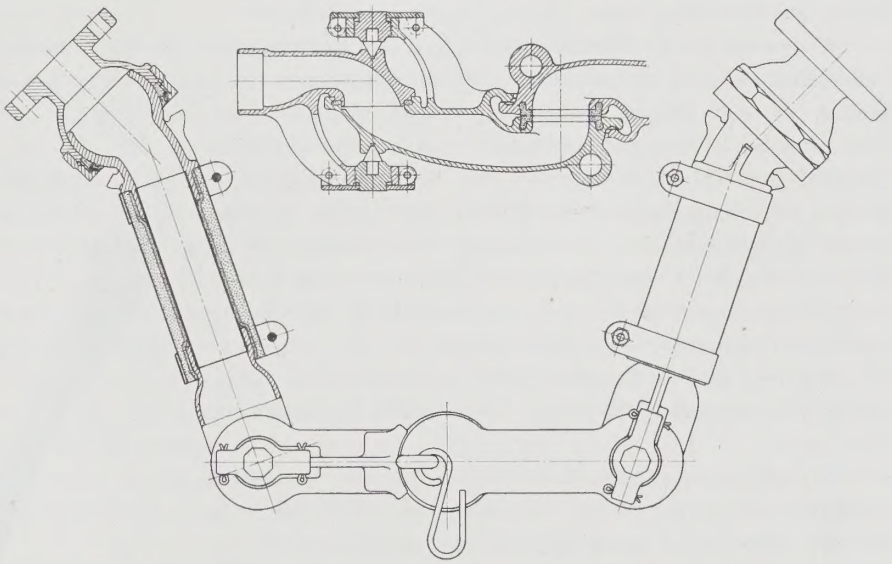


Abb. 4. Kuppelung der Klasse AF.

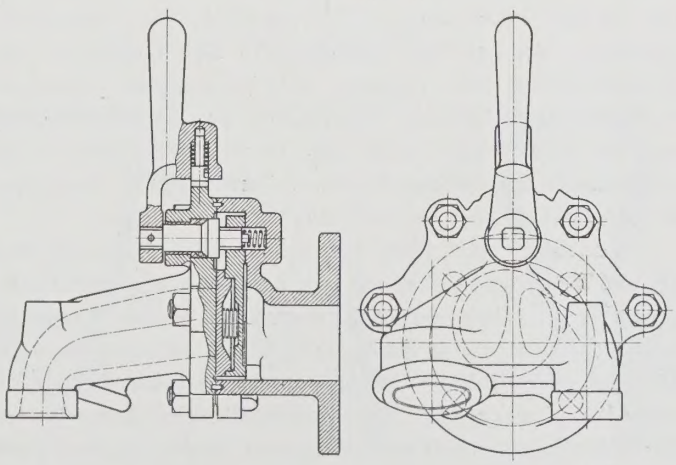


I. c) Die Tenderausrüstung.

Der Tender hat zwei Leitungen, von n jede hinten einen Doppelkopf D und D_1 (Textabb. 1).

Der als Flachschieber ausgebildete Doppelkopf (Textabb. 5) den Anschlufs eines Metallschlauches und der Vereins-uchkuppelung ermöglichen. Die Kuppelung ist offen, gegen der Handgriff des Schiebers weist; in der Mittelstellung sind geschlossen. Das Gehäuse und der Schieberspiegel sind Gufsstahl, der Schieberlappen ist aus Rotmetall hergestellt. Anordnung hat sich durch fünf Jahre bewährt.

Abb. 5. Doppelkopf.



II. Hauptdampfleitung des Zuges.

Die Gestaltung der Leitung hat auf den Druckabfall grofsen ufs, ist also für die Länge der zu heizenden Züge von tlicher Bedeutung.

II a) Die Rohrleitung.

Für diese dürften unter den heutigen Verhältnissen 51 mm e am zweckmäfsigsten sein. Die Vergrößerung des Quer-

schnittes gegen die bisher gebräuchlichen Mafse erfüllt nur dann den angestrebten Zweck, wenn auch die Querschnitte in den Kuppelungen, Anschlüssen und Absperrvorrichtungen vergrösert werden.

II. b) Die Kuppelungen.

Für die Kuppelungen ziehen die technischen Vereinbarungen durch die Festlegung des Durchgangsquerschnittes des Kegelanschlusses mit $d = 28$ mm eine Grenze, die die Entwickelung in der bezeichneten Richtung hemmt. Die Drosselung in der Kuppelung beeinträchtigt die durch die Erweiterung der Rohrleitung bezweckte Verbesserung und wirkt besonders bei grofsem Dampfverbrauche und grofser Dampfgeschwindigkeit, also langen Zügen, ungünstig. Der kleinste freie Querschnitt in den Kuppelungen soll nicht kleiner sein, als ein Kreis mit 40 mm Durchmesser.

Bei Beibehaltung der bestehenden Schläuche und Anschlüsse ist, falls nicht doppelt gekuppelt wird, eine wesentliche Erweiterung der Rohrleitung hauptsächlich nur ein Schutz gegen Einfrieren, da ein weiter Querschnitt bei gleichem Gefälle schwerer durch Eis verlegt wird, als ein enger.

Eine doppelte Kuppelung kann nur dann erfolgen, wenn die Hauptleitung an den beiden Wagenenden gegabelt ist. Die gegabelte Heizleitung hat bei einfacher Kuppelung den Zweck, das Kreuzen der Heizkuppelung mit der Kuppelung der Bremse zu vermeiden.

Wegen der aus der Erweiterung des Querschnittes folgenden Unhandlichkeit der Heizschläuche ist die Einführung zweiteiliger, an den Wagen fester Kuppelungen empfehlenswert, diese sind auch aus wirtschaftlichen und betriebstechnischen Gründen den einteiligen vorzuziehen. Vor allgemeiner Einführung von zweiteiligen Heizschläuchen soll jedoch die Bauart des Kuppelungstückes zur Erzielung der Freizügigkeit der Fahrzeuge durch die Verwaltungen einheitlich festgelegt werden; dieser Gegenstand wird in einem Unterausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen behandelt.

Die mit den in Textabb. 6 und 7 dargestellten Kuppelungen vorgenommenen Versuche haben bisher die besten Erfolge gehabt.

Textabb. 6 zeigt einen Kautschukschlauch mit gesicherter Klauenkuppelung, der wegen der geringen Beweglichkeit des weiten Schlauches in einem Kugelgelenke aufgehängt ist. Der engste Dampfdurchgang erfolgt ungebrochen durch einen Kreis von 40 mm Durchmesser. Die Nachteile aller Kautschukschläuche, der geringen Haltbarkeit, des Losreifsens von Kautschukteilen, des Verlegens des Querschnittes durch abgeschälte, noch haftende Lappen und der teuern Erhaltung sind bei dieser Bauart auch nicht zu vermeiden, doch ist bei verhältnismäfsig geringem Heizdrucke und einfacher Kuppelung die Möglichkeit gegeben, sehr lange Züge zu heizen.

Textabb. 7 zeigt einen Eisengelenkschlauch nach der Bauart von Westinghouse, wie zwischen Lokomotive und Tender (Textabb. 4). Der geringste Querschnitt dieser Kuppelung entspricht auch einem Kreise mit 40 mm Durchmesser. Die Dichtung der Gelenke erfolgt durch Hartgummiringe, die unter Dampf aufquellen. Wenn auf rechtzeitige Auswechselung der Dichtringe geachtet wird, entspricht diese Kuppelung durch

Abb. 6. Kautschukschlauch mit gesicherter Klauenkuppelung.

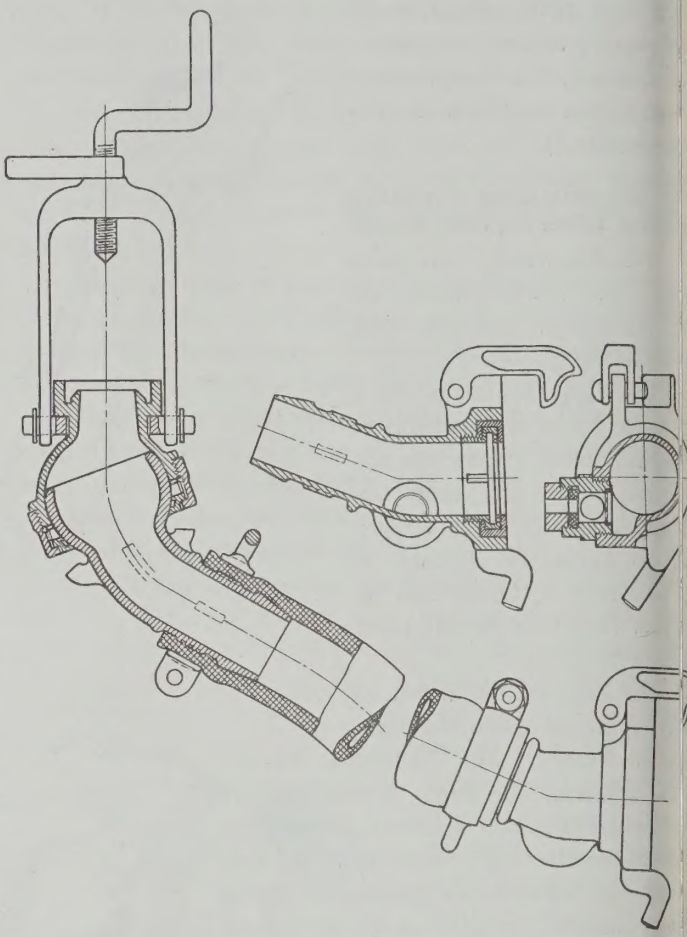
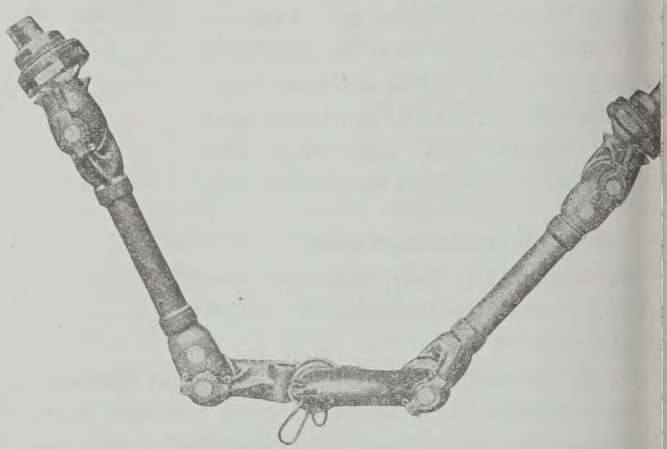


Abb. 7. Eisengelenkschlauch nach der Bauart von Westinghou



Gelenkigkeit, Dauerhaftigkeit und billige Erhaltung den stellten Anforderungen gut.

Der Anschlufs der Kuppelung mit Kegel an das Heizk (Textabb. 6) bildet eine Übergangsform. Werden die Ha schläuche fest mit der Hauptleitung verbunden, so müssen den Anschlufs des einteiligen Vereinschlauches Vorkehrung getroffen werden, die den Bestimmungen der technischen Verc barungen entsprechen.

Sollte von der Verwendung von Kautschuk bei der e teiligen Kuppelung aus wirtschaftlichen oder technischen Grün abgegangen und die Verwendung zweiteiliger Heizkuppelung in Aussicht genommen werden, so kann unter Zusammenfassu

der beiden Kuppelglieder zweier Metallhalbschläuche zu einem und unter Verwendung des Kegelanschlusses eine einteilige Metallkuppelung geschaffen werden, die unter Auswechselung des Mittelteiles gegen zwei Kuppelstücke in zwei Halbschläuche verwandelt werden könnte.

Wegen des hohen Druckes ist in allen Fällen zu empfehlen, aufser Lokomotive und Tender auch Tender und Gepäckwagen mit metallenen Halbschläuchen zu kuppeln.

Über die Behinderung des Dampfes in Gelenkschläuchen und über den Einfluſs des Querschnittes wurden zahlreiche Versuche vorgenommen. Abb. 1 bis 3, Taf. 41 zeigen selbsttätig aufgezeichnete Ergebnisse der Versuche. Ein Zug aus Lokomotive, Tender und dreizehn zweiachsigen Wagen wurde mit der gebräuchlichen Vereinskuppelung, dann mit der Kuppelung von Kleimenhagen, dann mit der von Westinghouse ausgestattet. Die Leitung war durchweg 51 mm weit.

Der Vereinsschlauch mit ungebrochenem Dampfdurchgange hat im Kegelanschlusse seine kleinste Weite mit d = 28 mm, die Kuppelung von Kleimenhagen ist ein zweiteiliger Kautschukschlauch ähnlich Textabb. 6, bei der von Westinghouse (Textabb. 7) wird der Strom in den Gelenken fünfmal gebrochen. Die beiden zweiteiligen Kuppelungen waren mit der Hauptleitung verschraubt, so dafs die Drosselungen in den Kegelanschlüssen wegfielen. Die kleinste Weite betrug 38 bis 40 mm.

Aus Abb. 1 und 2, Taf. 41 ist zu entnehmen, wie stark der Durchgangsquerschnitt auf die Abspannung einwirkt. Von 5 at auf der Lokomotive bis zum ersten Wagen war der Abfall bei der Vereinskuppelung ungleich gröfser, als bei der von Kleimenhagen. Auch der Durchgang des Dampfes durch die Hauptleitung bis zum Schlufshahne, also die Geschwindigkeit des Vorheizens, wird durch den weiten Querschnitt ungemein gefördert. Bei der Kuppelung von Westinghouse tritt bei gleicher Weite, wie bei Kleimenhagen, wegen der Ablenkung und der stärkern Abkühlung des Baustoffes stärkerer Abfall auf. Der Einfluſs der raschern Abspannung des Dampfes auf die Länge der zu heizenden Züge kann jedoch bei der Festigkeit dieser Kuppelung, falls die übrigen Einrichtungen das zulassen, durch Erhöhung des Heizdruckes mehr als ausgeglichen werden. Auch nimmt der Abfall mit Erhöhung des Druckes ab.

Abb. 4 bis 6, Taf. 41 zeigen die Abspannung vom ersten bis zum dreizehnten Wagen in der Hauptleitung mit Kuppelungen von Kleimenhagen bei verschiedenen Heizdrücken der Lokomotive. Der Abfall blieb annähernd gleich. Bei der Kuppelung von Westinghouse (Abb. 7 bis 9, Taf. 41) ist eher ein Abnehmen des Abfalles mit zunehmendem Heizdrucke zu erkennen. Eine der Ursachen dieser Erscheinung liegt in der Verminderung der Dampfgeschwindigkeit in der Hauptleitung bei Erhöhung des Heizdruckes. Die in der Heizeinrichtung aufgespeicherte Dampfmenge wächst im Verhältnisse des Druckes, während die Verluste durch Wärmeübergang weit hinter diesem Verhältnisse zurückbleiben. Somit wird in der Zeiteinheit bei hoher Spannung ein kürzerer Dampfzilinder in der Hauptleitung nach hinten geschoben, um die Abgänge zu ersetzen, als bei niedriger, was geringerer Geschwindigkeit entspricht.

II. c) Die Entwässerung.

Die Entwässerung der Heizanlage, also auch der Hauptleitung, wird meist auf Vorkehrungen in den Kuppelungen und auf den Schlufshahn beschränkt.

Nun wird aber von fast allen Verwaltungen auch die Notwendigkeit der Anbringung von selbsttätigen Abscheidern des Niederschlages in der Hauptleitung anerkannt.

Die Anbringung von guten Wasser-Abscheidern bildet eine wichtige Ergänzung aller Heizungen. Durch nachträglichen Einbau in vorhandene Wagen, der weder auf Schwierigkeiten stöfst noch bedeutende Kosten verursacht, können viele Mängel gehoben werden.

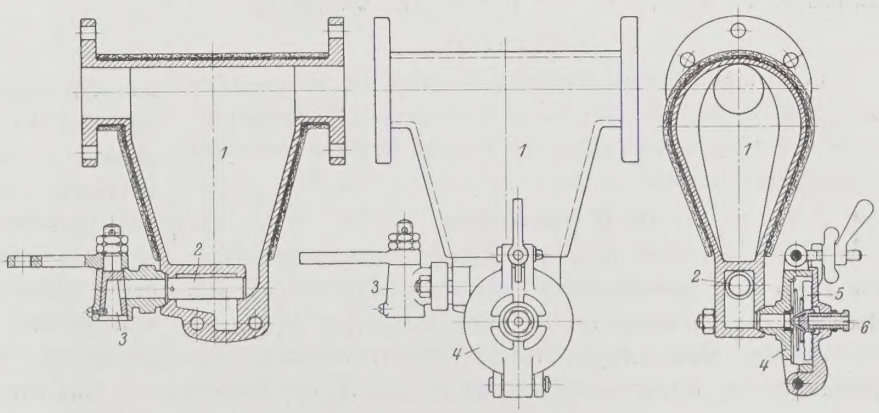
Die gröfste Gefahr für die zum Sammeln des Niederschlages in die Hauptleitung eingebauten Töpfe bildet das Frieren des Niederschlages, wobei die Töpfe gesprengt werden können. Sichere Abscheidung und guter Wärmeschutz sind dagegen die besten Abwehrmittel.

Nach zahlreichen Versuchen wurden bei den österreichischen Staatsbahnen viele Abscheider mit Ventildosen von der Metallwarenfabrik-Aktiengesellschaft, vormals F. Müller in Wien eingeführt. Mit grofser Einfachheit der Anordnung verbinden diese Dosen Billigkeit und leichten Ersatz (Textabb. 8).

Das im Topfe 1 gesammelte Wasser mufs auf dem Wege zum Ventile durch das walzenförmige Sieb 2 treten, um Unreinigkeiten vom Ventile fernzuhalten, die von Zeit zu Zeit durch Öffnen des Hahnes 3 ausgelassen werden. An dem Sammeltopfe sitzt ein Gehäuse 4 mit der in der Heiztechnik bekannten und bewährten Ventildose 5 von solcher Gestalt, dafs der Ventilkegel aus dem Dosenmantel gepreſst ist, also mit der Dose ein Stück bildet. Die Dose ist wärmeempfindlich und läfst daher das Dampfwasser, das kälter ist als der Dampf, austreten, während sie sich bei Berührung mit Dampf so ausdehnt, dafs der Austritt geschlossen wird.

Die Achse der Dose ist wagerecht angeordnet. Hierdurch ist die Gefahr des Einfrierens des Ventiles erfahrunggemäfs bedeutend vermindert. Ferner kommt auch das ausfliefsende warme Wasser nur mit einem geringen Teile der Oberfläche der Dose in

Abb. 8. Abscheider mit Ventildose.



Berührung, was ein längeres Offenhalten des Ventiles und dadurch eine ausgiebigere Entwässerung der Hauptleitung bedingt. Die Stellung des Dosengehäuses ist gleichgerichtet mit der Achse des Wagens, so dafs der durch die Fahrt erzeugte Luftzug für beide Fahrrichtungen gleichmäfsig auf die Dose wirkt.

Sollte durch unrichtige Wirkung oder gelegentlich des Einlegens einer neuen Dose eine Einstellung nötig sein, so ist diese bei 3 at Überdruck in der Hauptleitung folgendermafsen durchzuführen: Man läfst aus dem Ventile so lange Dampf austreten, bis die Dose ausgiebig erwärmt ist. Sodann wird das Dosenventil mit der Stellschraube 6 geschlossen, bis der Dampfaustritt aufhört und nur Dampfwasser ausfliefst. Darauf ist die Gegenmutter der Stellschraube 6 anzuziehen.

Sollte während des Betriebes eine Dose unbrauchbar werden, ohne dafs Ersatz vorhanden ist, so ist sie herauszunehmen, und das an der Stellschraube 6 sitzende Ventil zu schliefsen. Am Ventilkörper ist eine Nut angebracht, damit das im Topfe bis zur Einbringung einer neuen Dose gesammelte Wasser ausfliefsen kann, und Sprengung des Topfes durch Eisbildung vermieden wird.

Ist die Beseitigung der unbrauchbar gewordenen Dose wegen Zeitmangels undurchführbar, so ist sie mit der Stellschraube 6 so weit gegen den Ventilsitz zu pressen, dafs nur geringer Dampfaustritt erfolgt. Ein vollkommenes Schliefsen des Ventiles ist wegen der Gefahr des Einfrierens zu vermeiden.

II d) Vorrichtungen zum Absperren.

Die Absperrvorrichtungen für die Hauptleitung an beiden Enden des Wagens sind allgemein eingeführt. Sie schützen die Bediensteten beim Entkuppeln vor Verbrühungsn, fördern die Raschheit des Verschiebens geheizter Wagenzüge und halten die Wagen nach Trennung der Kuppelungen längere Zeit warm. Die Absperrvorrichtungen sind meist als Hähne, Rund- oder Flach-Schieber ausgebildet. Hähne werden, wenn aus Rotgufs bestehend, wegen ihres hohen Wertes entwendet; besteht das Gehäuse aus Eisen, so wird der Hahn durch die verschiedenen Wärmedehnungen schwergängig. Auch tritt bei Hähnen häufig durch Vereisen Sprengen des Gehäuses ein. Bei Rundschiebern fallen wohl einige dieser Mängel weg, doch sind diese aufserordentlich schwer dicht zu halten.

Bei den österreichischen Staatsbahnen haben sich Flachschieber (Textabb. 5) gut bewährt. Diese verlangen jedoch eine Entwässerung in der Hauptleitung, da der über den Grund des Durchganges vorspringende Schieberspiegel das vollkommene Ausfliefsen des Wassers aus der Hauptleitung verhindert.

II. e) Schlufshahn.

Der Schlufshahn am Ende der Hauptleitung soll entlüften und den Niederschlag ins Freie leiten, seine Wirkung wird durch selbsttätiges Abscheiden des Wassers im Zuge wesentlich gesichert und erhöht.

II. f) Wärmeschutz.

Dem Wärmeschutz ist gröfste Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Länge der Aufsenleitungen eines vierachsigen Wagens mit Hochdruckdampfheizung, bei der jeder Heizkörper doppelt an die an der Hauptleitung sitzende Absperrvorrichtung angeschlossen ist, beträgt annähernd 64 m, also ist der Einflufs der Abkühlung auf den Dampfverbrauch und den Abfall der Spannung sehr erheblich.

III. Die Innenheizung der Wagen.

Abgesehen von Versuchen mit überhitztem Dampfe und elektrischer Heizung, die kein befriedigendes Ergebnis hatten, wurden die Heizungen von Hillisch, Körting, Gould der österreichischen Waggonheizgesellschaft, Westinghouse Heinz-Westinghouse und die Umlaufheizung von Friedmann in Wien erprobt. Aufserdem wurden die Ergebnisse der Versuche anderer Verwaltungen eingehend bearbeitet, die in einzelnen Fällen auch wegen des Überganges ihrer Wagen auf die österreichischen Staatsbahnen durch eigene Erfahrungen ergänzt werden konnten; hierher gehören die Lancrenon-, Pintsch-, Käferle-, Canadian P.- Laycock-Heizung und einige andere.

Auch die Verbesserung der bestehenden Hochdruckheizung wurde durch Versuche angestrebt, die hauptsächlich die Vorrichtungen zum Absperren der Heizkörper und auch die Kolbenschieber von Hardy betrafen.

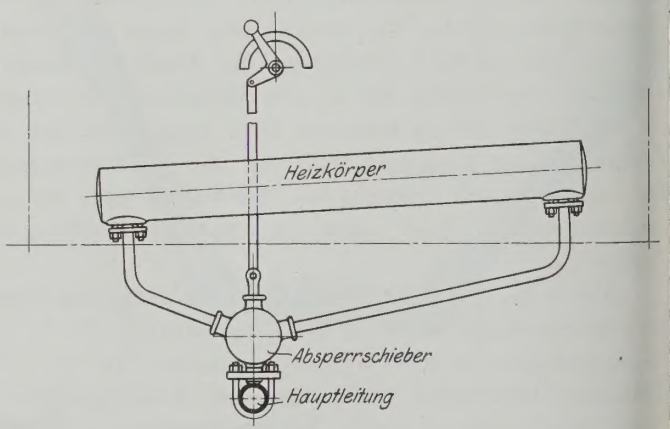
Die Dampfheizungen werden wesentlich in Hoch-, Niederdruck- und Drucklos-Heizungen eingeteilt.

III a) Hochdruckheizungen.

Bei allen Hochdruckheizungen wirkt in den Heizkörpern der Druck der Hauptleitung, deshalb macht der Abfall der Spannung in der Hauptleitung die von der Dampfspannung abhängende Wärme der Heizkörper nach hinten stetig geringer. Auch wird die sichere Wirkung der Absperrung der Heizkörper mit einfachen Mitteln vorn im Zuge, wo sie wichtiger ist als hinten, durch den hohen Druck erschwert.

Sind die Heizkörper einfach oder nach Textabb. 9 doppelt

Abb. 9.



mit der Hauptleitung verbunden, so mufs der Dampf beim Anheizen die in den Heizkörpern befindliche Luft zusammenpressen, so dafs der Eintritt des Dampfes, also ausgiebige Erwärmung nur bei einem bestimmten Heizdrucke erfolgen kann. Aufserdem fliefst der Niederschlag in den Heizkörpern während des Betriebes über die Schieber zurück in die Hauptleitung, wodurch aufser deren Belastung die Gefahr der Schädigung der Schieber und des Sprengens der Anschlufsleitungen durch Eis gegeben ist.

Sind zwecks Entlüftung der Heizkörper beim Anheizen ab-

ellbare Auslässe an den Heizkörpern vorgesehen, wie bei den chweizerischen Bundesbahnen, so müssen diese aufser beim Anheizen, auch nach jeder Ausscheidung von Wagengruppen oder ach jedem Lokomotivwechsel neu betätigt werden, da sich die anze Heizung wegen des entstehenden Unterdruckes schnell it Luft füllt. Unveränderliche und unabschliefsbare Auslässe, wie die bei der Heizung der schwedischen Staatsbahnen Textabb. 10), müssen zur Vermeidung zu grofser Verschwend-

Abb. 10.

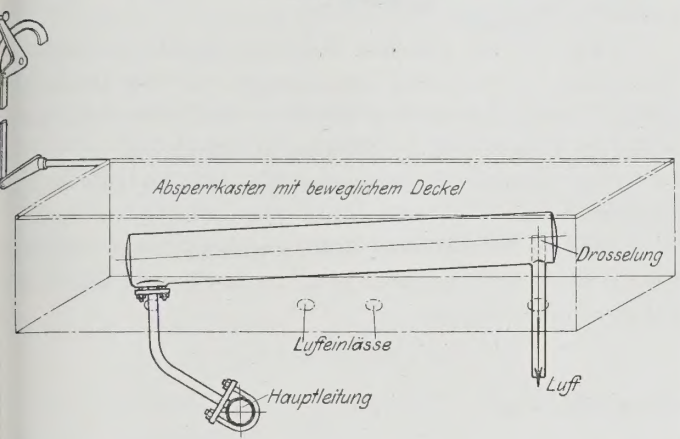
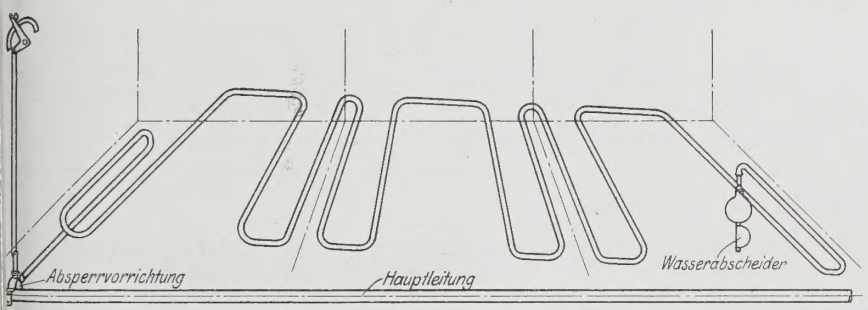


Abb. 11.

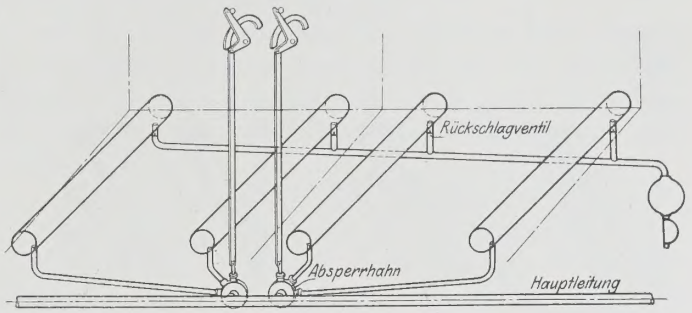


ıg an Dampf sehr klein sein, wodurch sie zum Verfrieren ıd Verschmutzen neigen. Hat die Heizung, wie bei Lancrenon extabb. 11), den ganzen Wagen durchmessende Heizschlangen it Wassersammlern und selbsttätiger Entwässerung an den ıden, so erfolgt wohl auch die Entlüftung selbsttätig, doch die Regelung den Reisenden entzogen, diese kann für alle ɔteile nur von einer Stelle aus nach Belieben der damit beısteten Bediensteten erfolgen.

Die am tiefsten Ende der Heizanlage eines Wagens anbrachten Abscheider sind dem Einfrieren sehr ausgesetzt. im Anlassen, wobei das kalte Wasser in den im Freien genden Topf tritt, und beim Abstellen, wenn das durch die günstigen Gefällverhältnisse zurück und warm gehaltene asser in den schon kalten Topf tropft, kann Vereisung eineten. Ein beim Abstellen gebildeter Eispfropfen verhindert im Anlassen die Entlüftung und den Wasseraustritt und führt äter zum Einfrieren und Sprengen der Töpfe und Schlangen. e Gefahr des Einfrierens kann wohl durch eine wärmeltende Verbindung der Sammeltöpfe mit der Hauptleitung im Anheizen etwas herabgesetzt werden, doch ist diese nicht mer möglich. Auch mit Hand zu betätigende Entlüftungen den Töpfen und guter Wärmeschutz wirken dem Einfrieren gegen.

Schliefsen die Heizkörper, wie vielfach ausgeführt wurde, an eine Niederschlagleitung mit Abscheidern an (Textabb. 12),

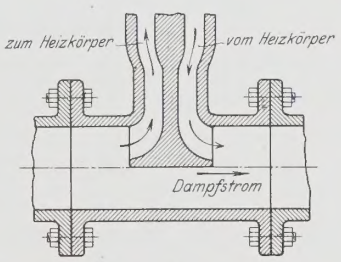
Abb. 12.



so werden die gefährdeten Aufsenleitungen lang, auch ist die Erwärmung der Heizkörper ziemlich ungleichmäfsig. Durch die Bauart der Vorrichtungen zum Absperren oder Anbringung von im Betriebe unzuverlässigen Rückschlagventilen mufs dann das Rückwärtsheizen aus der Niederschlagleitung verhindert werden.

Die Verwendung von kalter oder vorgewärmter Prefsluft, die mit dem Dampfe in die Hauptleitung eingeprefst wird, wie bei Lancrenon, soll die Entwässerung fördern und die

Abb. 13.



Heizung längerer Wagenzüge ermöglichen.

Auch ohne Wasserabscheider oder Luftaustritte kann durch den Bau der Heizschieber ein Dampfkreislauf und dadurch bewirkte Entlüftung der Heizkörper erzielt werden (Textabb. 13). Die Raschheit der Erwärmung der Heizkörper wird auch durch die Vergrörserung ihres Rauminhaltes gefördert.

Die Hochdruckheizungen nach Textabb. 9, 10 und 13 führen den Niederschlag aus den Heizkörpern in die Hauptleitung zurück. Das soll unbedingt und zwar auch dann vermieden werden, wenn die Hauptleitung Wasserabscheider hat, denn sie ist das Rückgrat der Dampfheizung und mufs nach Möglichkeit entlastet werden.

III. b) Niederdruckheizungen.

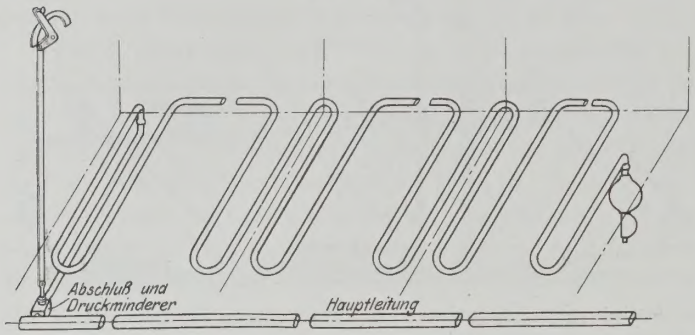
Bei Niederdruckheizungen wird der Dampf für die Heizkörper durch Druckminderer zwischen Hauptleitung und Heizkörpern auf einen bestimmten höchsten Überdruck abgespannt. Die Wärme aller Heizkörper im Wagenzuge ist somit bei Vorhandensein mindestens dieses Überdruckes in der Hauptleitung annähernd dieselbe (Textabb. 14).

Sind, wie bei Hillisch und Körting, gesonderte Heizkörper eingebaut, so werden die etwa vorhandenen Vorrichtungen zum Absperren durch den geringern Druck weniger belastet,

können daher leichter dicht gehalten werden, als bei Hochdruck.

Fliefst der Niederschlag einem am Ende der Heizeinrichtung angebrachten Abscheider zu, so ergibt sich die bei

Abb. 14.



den Heizungen für Hochdruck zu Textabb. 11 und 12 geschilderte Gefahr des Einfrierens in erhöhtem Mafse, da der Dampf durch die Minderer gehindert werden kann, dem kalten Niederschlage rasch genug zu folgen. Sind statt des selbsttätigen Wasserabscheiders nur kleine Öffnungen für den Austritt des Niederschlages und der Luft vorhanden, so tritt bei Abnahme des Niederschlages Dampf aus. Anderseits wird die Gefahr des Einfrierens dadurch sehr gesteigert, dafs für den Austritt der anfangs erheblichen Mengen kalten Wassers und der kalten Luft nur der unveränderliche kleine Querschnitt zur Verfügung steht, der noch leicht durch Schmutz verlegt werden kann. Siebe, die den Dampf beim Eintritte in die Heizung reinigen, bieten dagegen keinen sichern Schutz, da die Unreinigkeiten von dem nach Abstellen der Heizung eintretenden Unterdrucke durch die Entwässerungsöffnungen eingesaugt werden.

Auch die bei manchen Bauarten zwecks gleichmäfsiger Erwärmung erforderlichen Drosselungen vor den Heizkörpern können Unzukömmlichkeiten bewirken. Bei Niederdruck kommt hierzu die Unsicherheit der Wirkung der durch Federn, Schwimmer oder dergleichen gesteuerten Minderer, so dafs sich im Betriebe bald Abweichungen von den anfänglich festgelegten Verhältnissen ergeben, die dann, wenn sie nicht überhaupt übersehen werden, nur durch geschulte Bedienstete umständlich gehoben werden können.

(Schluß folgt.)

Verkürzte Weichenstrafsen.

Dr.-Ing. **Bäseler**, Regierungsbaumeister in Köln-Deutz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 39.

I. Einleitung.

Um die Entwickelung der Weichenstrafsen zu verkürzen, kann man die Krümmungen verschärfen und die Weichen, wie bei Doppelweichen, in einander schalten. Das erste Mittel ist mit Verwendung von Weichen 1 : 7 und 140 m Halbmesser erschöpft, die zudem nur unter besonderen Umständen verwendbar sind. Das in einander Schalten der üblichen Weichen ist dagegen noch nicht ausgenutzt, das Gesetz der Bildung der Doppelweiche, wonach die zweite Weiche schon innerhalb der ersten beginnt, kann in beliebiger Folge angewendet werden, indem die dritte Weiche innerhalb der zweiten, die vierte innerhalb der dritten und so fort beginnt. Schwierigkeiten der Ausbildung entstehen hierbei nicht und die Vorteile dieser Anordnung gegenüber den Doppelweichen beschränken sich nicht auf Ersparung an Platz, wie in der Folge dargelegt werden wird.

Der Einfachheit des Ausdruckes halber sollen solche Gruppen «Weichenreihen» heifsen, weil die Weichen in ihnen eine fortlaufende Reihe bilden. Diese Weichenreihen sind zunächst zu beschreiben.

II. Die Weichenreihen.

Zur Bildung der Weichenreihen kann man die Teile der Regelweichen unverändert verwenden, neue Abmessungen haben nur die in jeder Weiche entstehenden dritten Herzstücke, die aber für jede Weichenreihe wegen gleicher Bildung aller Weichen einander gleich sind. Daher ist die Zahl der besonders anzufertigenden Teile sehr gering.

Eine Weichenreihe besteht aus einem Anfangglide, einer beliebigen Zahl unter sich gleicher Mittelglieder und einem Endglide. Eine vorhandene Reihe kann man teilen, und unter Zufügung eines neuen Anfang- und End-Gliedes zu zwei einzelnen Reihen umbilden; anderseits können zwei vorhandene Reihen zu einer zusammen gefügt werden. Dadurch ist die nötige Freiheit bei Umbauten und die Möglichkeit der Wiederverwendung gesichert.

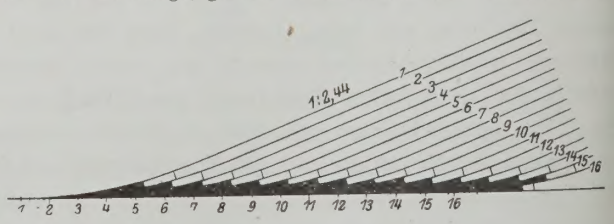
Drei Grundformen von Weichenreihen sind zu unterscheiden.

II. 1) Die einseitige, gerade Weichenreihe (Abb. 1, Taf. 39 und Textabb. 1).

Die Weichenreihe ist, wie alle, aus regelmäfsigen Weichen 1 : 9 entwickelt. Im Gegensatze zu der gewöhnlichen einseitigen Doppelweiche zweigen alle Weichen von dem durchgehenden Stammgleise ab. Das entstehende dritte Herzstück hat die Neigung 1 : 14.

Um die dicht hinter einander abzweigenden Gleise auf 4,5 m Abstand zu bringen, ist hinter dem Hauptherzstücke ein Bogen mit 180 m Halbmesser angesetzt. Die Neigung des Stammgleises gegen die Gruppengleise ist mit 1 : 2,44 sehr steil, die Entwickelung ist daher gegen gewöhnliche Weichen-

Abb 1. Einseitige, gerade Weichenreihe mit Weichen 1 : 9.



strafsen aufserordentlich kurz. Textabb. 1 zeigt diese Weichenreihe in der üblichen Darstellung.

II. 2) Die einseitige, krumme Weichenreihe (Abb. 2 und 3, Taf. 39 und Textabb. 2).

Die in Abb. 2, Taf. 39 dargestellte Weichenreihe ist

urch fortlaufende Ineinanderschaltung der Zweibogenweiche 1 : 9 ntstanden. Wegen der Krümmung des Stammgleises streben e Zweiggleise hier schneller auseinander, als bei den geraden Weichenreihen.

Welche Ersparnis an Länge dadurch eintritt, und wie rteilhaft Geländezwickel mit dieser Weichenreihe ausgenutzt erden können, zeigt extabb. 2.

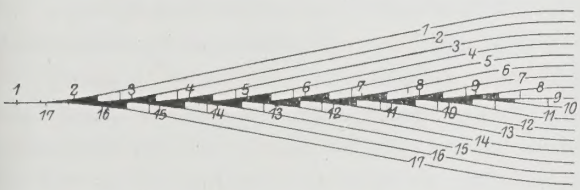
Abb. 2. Einseitige, gekrümmte Weichenreihe mit Zweibogenweichen 1 : 9

Als Bild der Geltung der Weichenihen sind in Abb. 3, f. 39 von der einseitigen krummen eichenreihe auch die Schwellenlage und alle Einzelheiten darstellt, die keine wesentlich anderen Verhältnisse zeigen, als i den Doppelweichen. Auch bezüglich der Erhaltung dürften den Doppelweichen nahe stehen und, wie diese, geringere ufwendungen erfordern, als eine entsprechende Anzahl einher Weichen.

II. 3) Die zweiseitige, gerade Weichenreihe (Abb. 4, Taf. 39 und Textabb. 3).

Die zweiseitige, gerade Weichenreihe entsteht aus der eiseitigen Doppelweiche (Abb. 4, Taf. 39), nur mit dem nterschiede, dafs der Abstand zweier auf einander folgender eichenspitzen für gleichmäfsig fortlaufende Teilung vergröfsert rden mufste; dadurch rückt das dritte Herzstück nahe an s Hauptherzstück heran. Schwierigkeiten der Ausbildung

Abb. 3. Zweiseitige, gerade Weichenreihe mit Weichen 1 : 9.



stehen dadurch nicht. Textabb. 3 zeigt die Weichenreihe drängter*).

III. Die Ersparnis durch Weichenreihen an Platz.

Zur Entwickelung von 10 Gleisen sind im Mittel erderlich:

1. Mit einfachen Weichen 1 : 9 . . . . . 2370 qm,
2. bei Ineinanderschalten von Weichen
   a) einseitig:
      mit einseitigen Doppelweichen 1 : 10 . 1860 qm,
      mit einseitigen, geraden Weichenreihen 1 : 9 . . . . . 1380 qm,
      mit einseitigen, krummen Weichenreihen 1 : 9 . . . . . 890 qm;
   b) zweiseitig:
      mit zweiseitigen Doppelweichen 1 : 9 . 1460 qm,
      mit zweiseitigen Weichenreihen 1 : 9 . 1070 qm.

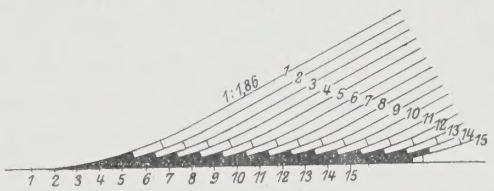
*) Aufser den drei beschriebenen Grundformen der Weichenen kann man noch manche Übergang- und Zwischen-Stufen bilden; e bieten aber nichts grundsätzlich Neues und keine weiteren teile, man kann zur Erhaltung der Einfachheit auf sie verzichten.

Man spart also beispielweise durch einseitige, krumme Weichenreihen gegen einfache Weichen 2370 — 890 = 1480 qm. Benutzt man das so gewonnene Gelände zur Anlage von Gleisen, so erhält man 1480 : 4,5 = 330 m nutzbare Gleislänge oder für jedes Gleis 330 : 10 = 33 m mehr.

Zu dem Vorteile geringen Verbrauches an Platz tritt bei der einseitigen, krummen Weichenreihe noch der schnellerer Entwickelung der Gleisgruppen der Breite nach, namentlich, wenn nur die Länge, nicht die Breite beschränkt ist, was häufig zutrifft.

Noch weiter kann an nutzbarer Gleislänge gewonnen werden, wenn man für die Weichenreihen statt der Regelweichen 1 : 9 kürzere verwendet. Legt man beispielweise für Ausführungen zweckmäfsig die neue Weiche 1 : 8 mit 180 m Halbmesser und 60′ Anfallwinkel der Zungen zu Grunde, deren Regelform vorbereitet wird, so gewinnt man bei einseitigen, geraden Weichenreihen, bei denen der Unterschied besonders hervortritt, in jedem Zweiggleise noch rund 7 m nutzbare Länge. Noch entschiedener wirkt in dieser Hinsicht die Weiche 1 : 7

Abb. 4. Einseitige, gerade Weichenreihe mit Weichen 1 : 7.

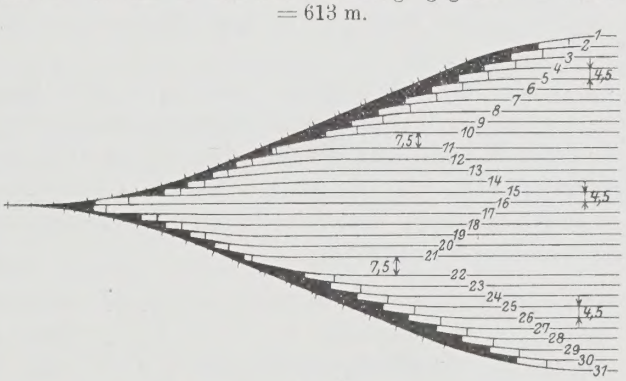


mit 140 m Halbmesser (Textabb. 4); die Neigung der Weichenstrafse gegen die Zweiggleise beträgt dabei 1 : 1,86.

IV. Bildung von Gleisgruppen.

Textabb. 5 zeigt eine grofse, gegengleiche Gruppe mit

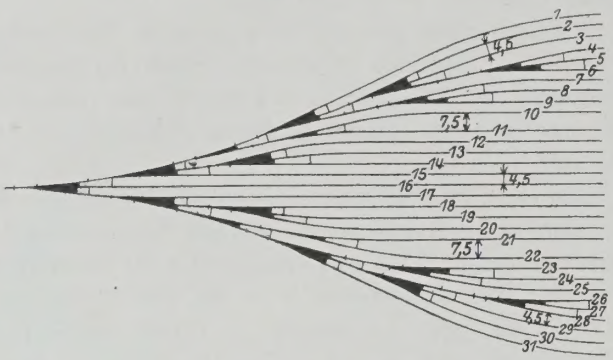
Abb. 5. Gewinn an nutzbarer Gleislänge gegenüber Textabb. 6 = 613 m.



31 Gleisen. Sie ist an der Spitze mit krummen, an den Seiten mit geraden, einseitigen Weichenreihen entwickelt. Zwischen den Gleisen 10 und 11, sowie 21 und 22 entsteht von selbst 7,5 m Abstand, der hier an sich zweckmäfsig ist. Textabb. 6 bietet den Vergleich mit derselben Gruppe aus gebräuchlichen Weichen 1 : 9, bei einseitigen Doppelweichen: 1 : 10; der Unterschied ist augenfällig. Die Weichenreihen machen auch gegen die Doppelweichen durch die Kürze der Entwickelung eine neuartige Anordnung möglich, da man alle Weichen von nur einem Stammgleise am Aufsenrande der Gruppe abzweigen kann, ohne die Zweiggleise nochmals teilen zu müssen. Das Innere der Gruppe bleibt von Weichen vollständig frei.

Der Vorteil dieser Entwickelung liegt zunächst in der gröfsern nutzbaren Gleislänge. Obwohl in Textabb. 6 zur Einschränkung der verlorenen Gleislänge tunlich Doppelweichen

Abb. 6.



angewandt sind, beträgt der Gewinn durch Entwickelung mit Weichenreihen noch 613 m; gegen die noch oft verwendeten einfachen Weichen würde der Gewinn etwa 1200 m betragen. Ist die Gruppe am andern Ende ebenso geschlossen, so verdoppelt sich der Gewinn. Haben die 31 Gruppengleise im Mittel 600 m Länge, so bedeutet das ein Mehr von rund zwei beziehungweise vier Gleisen voller Länge, oder 6,6 beziehungweise 13 %. Bei kürzeren Gruppen für das Ordnen nach Stationen ist der Gewinn verhältnismäfsig noch erheblich gröfser, er steigt auf 40 bis 60 %.

Wenn für die zu entwerfende Gruppe nur eine bestimmte nutzbare Gleislänge gefordert wird, so kann ihre Länge durch Verwendung von Weichenreihen vermindert werden, im vorliegenden Falle um 1226 : 31 = rund 40 m beziehungweise 2400 : 31 = rund 80 m.

Die dadurch ersparte Fläche beträgt rund 5500 beziehungweise 11100 qm, der Wert geht bei hohen Bodenpreisen schon in die Hunderttausende.

Die Kosten der Weichenreihen selbst sind nicht höher, als die gewöhnlicher Weichen, im Durchschnitte sogar geringer, wie die folgende Aufstellung beweist. Die Entwickelung eines Gleises kostet an Oberbauteilen fertig verlegt bis zu dem Punkte, wo es benutzbar wird, nach eingehender Massenberechnung für die Neupreise von 1915 bei:

einfachen Weichen 6 d. E. 1 : 9	2360 ℳ,
zweiseitigen Doppelweichen 6 d. E. 1 : 9 .	1890 ℳ,
geraden, einseitigen Weichenreihen 6 d. E. 1 : 9	2140 ℳ,
krummen, einseitigen Weichenreihen 6 d. E. 1 : 9	1580 ℳ,
geraden, zweiseitigen Weichenreihen 6 d. E. 1 : 9	1650 ℳ.

Da die krummen einseitigen und die geraden zweiseitigen Weichenreihen am häufigsten vorkommen werden, tritt durch die Verwendung der Weichenreihen auch gegen Doppelweichen eine merkliche Ersparnis an Oberbaukosten ein.

Die durch Weichenreihen bewirkte Verkürzung macht es manchmal möglich, mit einem Stellwerke statt mit zweien auszukommen, ein weiterer Grund für namhafte Ersparnisse.

Alle Gleise einer Gruppe werden, abgesehen von den äufsersten Spitzen, gerade. Dadurch wird eine Übersichtlichkeit für den Betrieb erzielt, die andere Weichen nicht bieten.

Der Einbau der Laternen, Leitungen und Antriebe w durch die Weichenreihen sehr erleichtert, da alle diese Te am äufsern Rande der Weichenstrafse aufserhalb der Gle bleiben. Dadurch werden Umlenkungen und Gleisbrücken spart, die Erhaltung vereinfacht und die Stellbewegung leichtert, was namentlich für häufig zu bedienende Verschie weichen ins Gewicht fällt. Das Reinigen und Erhalten Weichen und das Anzünden der Laternen werden erleicht und gefahrloser, da die Bediensteten mit zwei Schritten Gleisgebiet verlassen können.

Bei Ablaufanlagen ist dichte Lage der Weichen erwünsc damit die abrollenden Wagen schnell getrennt werden u sich gegenseitig nicht mehr behindern; die Weichenreih sind also hier ganz besonders am Platze. Bei Anordnung nach Textabb. 5 kann man in den aufsen verlaufenden Weich strafsen überall die Gleisbremse anbringen, weil der äufs Strang ohne Herzstück durchläuft. Man kann daher den A stand der abrollenden Wagen eingehend regeln, soweit nicht schon in ihr Gruppengleis abgeschwenkt sind und da der Regelung nicht mehr bedürfen. Wo die Gleisbremse auf zur Regelung der Abstände der Wagen auch zum Vorbrems auf Laufweite dienen soll, mufs man alle Wagen mit ihr fassen können; in diesem Falle mufs die Gleisbremse au bei Weichenreihen an der Spitze der ganzen Gruppe vor ersten Verteilweiche liegen.

Es ist wahrscheinlich, dafs die Hülfsmittel des Abla betriebes, besonders die Gleisbremsen und die selbsttäti Einstellung der Fahrstrafsen noch erheblich vervollkomm werden; für die Ausbildung dieser Einrichtungen dürften einseitigen Weichenreihen wesentliche Erleichterungen bring Hierauf kann jedoch an dieser Stelle nicht näher eingegang werden.

Die Spitzen benachbarter Gruppengleise liegen annäher in gleicher Höhe. Das ist günstig, weil der Hemmschuhleg beim Bedienen mehrerer benachbarter Gleise und dicht Betriebe keine weiten Längswege machen mufs; er kann Hemmschuhe in allen Gleisen ungefähr in gleicher Höhe a legen.

Textabb. 7 zeigt die Anwendung der zweiseitigen Weiche

Abb. 7. Gewinn an nutzbarer Gleislänge gegenüber Textabb. 8 = 240 m.

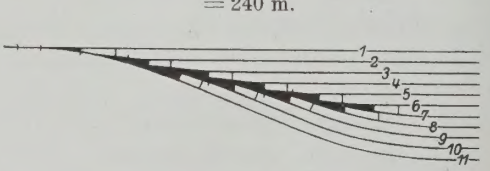
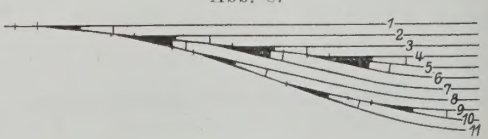


Abb. 8.



reihe, Textabb. 8 als Gegenbeispiel dieselbe Gruppe mit g wöhnlichen Weichen. Von der Gruppe ist nur die unte Hälfte dargestellt, sie kann nach oben verdoppelt gedac werden. Der Gewinn an nutzbarer Gleislänge ist bei d

eiseitigen Weichenreihen besonders grofs*); er beträgt für 11 Gleise der halben Gruppe 240 m, für die 21 Gleise r ganzen 480 m. Die eigentümlichen Vorteile der einitigen Weichenreihen eben aus ihrer Einseitigkeit fallen hier t; man wird daher zweiseitige Weichenreihen vornehmlich anwenden, wo es auf möglichste Platzausnutzung ankommt d die Rücksichten auf den Betrieb zurücktreten, wie in Abstellhnhöfen.

Welch bedeutender Gewinn an nutzbarer Gleislänge selbst i wenigen Gleisen mit den Weichenreihen erzielt werden kann, gen die Textabb. 9 und 10. beträgt für die vier abzweigten Gleise 90 m, für Gleis durchschnittlich ,5 m, das durchgehende eis ist bei beiden Entkelungen gleich lang. nn die Gleise am andern de ebenso geschlossen rden, beträgt der Gewinn im Ganzen 180 m, 45 m für es Gleis. Gegen einfache Weichen beträgt der Gewinn 220 = 440 m, 110 m für jedes Gleis. Das kann in nchen Fällen genügen, für das Aufstellen von Zügen zu kurze ise genügend zu verlängern, ohne dafs deshalb der Abzweig dem Hauptgleise verschoben zu werden braucht, was oft mit grofsen Kosten möglich ist.

Abb. 9. Gewinn an nutzbarer Gleislänge gegenüber Textabb. 10 = 90 m.

Abb. 10.

V. Die Verwendung der Weichenreihen.

Vorstehend sind nur Beispiele von reiner Entwickelung Weichenreihen aufgeführt. Man kann sie aber auch mit eren Weichen in mannigfaltigster Weise verbinden, sie gewren dann für ihren Teil die angeführten Vorteile. Sie müssen s in solchen Fällen leicht in die Weichenpläne einpassen, n wird die Weichenreihen deshalb so ausbilden, dafs die kel vielfache der Weichenwinkel sind.

Die Weichenreihen geben ein festes, einheitliches Muster die Entwickelung und damit dem Entwerfenden die Sicher-, dafs die bestmögliche Ausnutzung des Platzes erreicht ist. Die feste Form, in die die Entwickelung mit Weichen ch die Weichenreihen gebracht wird, kann anderseits vielht Bedenken hervorrufen. Es könnte hinderlich scheinen, s man bei ihnen nicht mit derselben Freiheit, wie bei gelichen Weichen, durch Umänderung einfacher Weichen Kreuzweichen, halber Kreuzweichen in ganze und dergleichen mannigfachsten Umgestaltungen des Gleisplanes herstellen namentlich auch nachträglich neue Verbindungen einbauen n, die neuen Bedürfnissen des Betriebes entsprechen. Dieser Nachteil ist aber bei richtiger Anwendung der Weichenreihen nur scheinbar, denn diese sollen in erster Linie zur Entwickelung gröfserer Gleisgruppen dienen, die bei Verwendung gewöhnlicher Weichen schon die Anwendung des zwei-, drei- oder gar vierfachen Weichenwinkels erfordern, wenn nicht ganz unmögliche Längen entstehen sollen. Dann sind aber die Herstellung verschiedener Lösungen und der nachträgliche Einbau neuer Verbindungen auch bei gewöhnlichen Weichen äufserst schwierig, wie Textabb. 10 lehrt, wenn man hier versucht, irgend eines der Gruppengleise durch die Weichenstrafsen hindurch entlang dem Ablaufberge durchzuführen, etwa um aus einem Teile der Gruppengleise in die Ablaufgleise hochziehen zu können, während von dem Ablaufberge in die übrigen Gleise geordnet wird. Das geht nicht ohne wesentliche Veränderung der ganzen Entwickelung, die einen Verlust von manchmal mehreren hundert Metern nutzbarer Gleislänge mit sich bringt, und, nachträglich vorgenommen, auch eine Verschiebung zahlreicher Weichen erfordert. In dieser Hinsicht sind die Weichenreihen den einfachen Weichen sogar überlegen. Bei solchen geraden einseitigen Weichenreihen, die Verfasser in erster Linie zur Einführung vorschlagen möchte, denen 1 : 8 unter dem dreifachen Weichenwinkel, ist es nämlich möglich, eine weitere regelförmige Abzweigung nach der entgegengesetzten Seite und der entgegengesetzten Richtung einzubauen; diese ermöglicht die oben verlangte Gleisverbindung. Hierbei entsteht nicht einmal eine weitere Durchdringung aufser dem Hauptherzstücke, aufserdem fällt jede Umänderung der übrigen Weichen und die Verkürzung der nutzbaren Gleislänge fort.

Auf Bahnhöfen, die sich allmälig entwickelt und daher keine klare Durchbildung haben, liegen die Gleisgruppen häufig nicht frei, sondern sind mit den übrigen Gleisen mannigfach verbunden. Die Gruppengleise sind hierbei grofsenteils durchgehende, und die Verteilweichen grofsenteils Kreuzweichen. Für solche Entwickelungen sind die Weichenreihen weniger geeignet. Wenn man hier die Weichenstrafsen verkürzen mufs, so sind die vom Verfasser an anderer Stelle beschriebenen verkürzten Kreuzweichen zweckmäfsig. Aber auch die Weichenreihen können in dem möglichen Umfange gute Dienste tun, wenn das Gelände teuer und äufserste Ausnutzung geboten ist.

VI. Zusammenfassung.

Die fortlaufende Ineinanderschaltung einfacher Weichen zu Weichenreihen bewirkt Verkürzung der Weichenstrafsen und damit Ersparnis an Platz, Verringerung an Kosten für Oberbauteile, Erhaltung, Stellwerke und Bedienstete; sie ermöglicht die Bildung sehr regelmäfsiger, übersichtlicher Gleisgruppen.

Man kommt bei den Weichenreihen mit drei Grundformen aus, die aus Regelweichen gebildet werden können; neu sind nur wenige sich stets wiederholende Teile. Deshalb ist die Erhaltung einfach und die Wiederverwendung aufgenommener Teile möglich.

*) Von den krummen, einseitigen Weichenreihen werden sie r in dieser Hinsicht übertroffen. Die Entwickelung kann aber diesen bei Bildung von Gruppen gleichgerichteter Gleise nur zu einem gewissen Grade fortgesetzt werden, weil sonst zu scharfe mmungen entstehen.

Festlegung von Kreisbogen.

O. Israel, Ingeniör in Dillingen.

Häufig müssen Gegenstände nach Kreisbögen gebogen werden, besonders Schienen nach bestimmten Halbmessern neu oder in Berichtigung vorhandener Krümmung. Bei solchen Vorgängen und bei Absteckungen ist die Kenntnis des Pfeiles aus Halbmesser und Sehne nützlich, und dazu bestehen viele Zahlentafeln für abgerundete Sehnen und Halbmesser, die also für beliebige Grundmafse namentlich bei kleinen Halbmessern beispielweise für Drehscheiben, Rollkränze, Umfassungen mit Eisen und Lehren für solche nicht ausreichen. Für solche Fälle soll eine Annäherung genügender Genauigkeit mitgeteilt werden. Dabei heifse die halbe Sehne s, der Pfeil f, der Halbmesser R. Dann ist für den Kreis:

$$f = R - \sqrt{R^2 - s^2} \text{ oder } R - f = \sqrt{R^2 - s^2} \text{ und}$$

Gl. 1) . . . . . $\frac{s^2 + f^2}{2R} = f.$

Vernachlässigt man für nicht zu grofse Mittelpunktwinkel f^2 gegen s^2, so entsteht

Gl. 2) . . . . . $f_1 = \frac{s^2}{2R}$

als zu kleine Näherung.

Hier soll nun gezeigt werden, wie man einfach den Zuschlag berechnen kann, der ein Mafs für den Fehler bild Der Fehler betrug $f^2 : 2R$ oder mit dem fehlerhaften Pfe $f_1^2 : 2R$, eine zweite Annäherung ist also

Gl. 3) . . . . . $f_2 = \frac{s^2}{2R} + \frac{f_1^2}{2R}$,

die für die meisten Fälle genügt, sonst aber zu der dritt

Gl. 4) . . . . . $f_3 = \frac{s^2}{2R} + \frac{f_2^2}{2R}$

benutzt werden kann. Dieser Gang zu beliebiger Schärfe Ausrechnung ist für die Benutzung des Rechenschiebers sonders geeignet, da man f_1 nach Gl. 2) und alle folgend Berichtigungen meist mit derselben Einstellung ablesen ka Das Verfahren ist auch auf rechtwinkelige Dreiecke anwendb da die eine Anseite den um den Pfeil verminderten Halbmes gleich der Gegenseite, also $R - f$, die zweite Anseite halbe Sehne s darstellt.

Der Ausdruck $f = \frac{s^2}{2R}$ stellt eine Parabel vor, der erst Annäherung liegt also die Parabel statt des Kreisbogens Grunde. Der »Zuschlag« f_1 ist die Abweichung beider v einander.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Hemmung beweglicher Brücken durch Kniehebel.

(Boucher, Génie civil 1917 I, Bd. 70, Heft 10, 10. März, S. 162, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 18 auf Tafel 40.

Der Kniehebel wird zuweilen zur Hemmung der Enden von Drehbrücken angewendet, um die während der Öffnung der Brücke eingetretene Durchbiegung aufzuheben (Abb. 11, Taf. 40). Er wird durch eine auf den Stab OC ausgeübte Längskraft F betätigt, die die senkrechten Kräfte R und R′ erzeugt. Die Kraft R hebt das durchgebogene Ende der Brücke. Das Verhältnis R : F wächst mit dem Winkel AOB.

Abb. 12, Taf. 40 zeigt die Anwendung des Kniehebels bei einer zeitweiligen Lokomotivfähre über den Suezkanal. Diese besteht aus zwei neben einander gekuppelten 30 m langen, 5 m breiten, flachen Prähmen, die zwei eiserne Überbauten M und N tragen. Diese sind in O gelenkig verbunden und ruhen in diesem Punkte auf zwei Kniehebeln AOB, in D und D′ auf Schraubenwinden, ihre Enden E und E′ überragen die Enden der Prähme, so dafs sie sich auf die Endauflager stützen können. Die Kniehebel haben in A, O und B Gelenke, in A und B Laufrollen. Die beiden Stäbe AB sind an den Enden mit Rechts- und Links-Gewinde versehene Spindeln in Lagern auf den Prähmen. Durch ein Zahnradgetriebe können diese Spindeln gedreht, daher die Höhe des Punktes O durch Veränderung der Länge AB beliebig geregelt werden. Vor der Auffahrt einer Lokomotive ruhen die Überbauten in E, O und D′, die Höhen des Kniehebels und der Schraubenwinden D′ sind für wagerechte Lage des Gleises eingestellt. Nach Mafsgabe der Auffahrt der Lokomotive senken sich die Prähme, aber das Gleis wird dur Betätigung des Kniehebels wagerecht erhalten.

Boucher, Fachmann für Wirtschaftbau bei den ägyptisch Eisenbahnen, hat eine zweite Lösung für die Überschreitu des Suezkanales vorgeschlagen. Sie besteht aus einer Brüc (Abb. 13 und 14, Taf. 40) mit zwei 50 m weiten Überbaut die in O gelenkig verbunden auf zwei an zwei Kähnen G und befestigten Kniehebeln AOB in der Ebene jedes Hauptträg ruhen. In jeden wagerechten Stab AB ist eine Wasserpresse eingeschaltet, die unter Druck gesetzt die Länge AB verkür Die Obergurte der beiden Überbauten sind durch in P und angelenkte Stäbe verbunden. In jeden von diesen ist eine Wass presse D eingeschaltet, die durch Verkürzung der Länge PQ un Druck gesetzt wird. Die Pressen D und d sind durch ein bi sames Rohr verbunden. Bei unbelasteter Brücke ist kein Dru in den Pressen, der Kolben d liegt am Deckel seines Zilinde die Spannung des Stabes AB hängt vom Eigengewichte Brücke ab. Wenn Nutzlast auf die Brücke kommt, nimmt durch die Kniehebel auf die Kähne übertragene Last allmä zu. Der Längsdruck der Stäbe PQ ruft indes in D einen Dru hervor, der ebenfalls allmälig zunimmt und bald stark gen ist, um den Kolben d zu bewegen und daher die beiden Käh einander zu nähern, das heifst die Höhe des Dreieckes A zu vergrösern. Während also der Punkt O durch das Sink der Kähne nach unten getrieben wird, wird er durch die B tätigung des Kniehebels gehoben. Die Wirkung dieser beid Triebkräfte ist trotzdem eine gewisse Senkung dieses Punkt das ergibt sich übrigens von vornherein, weil sich die Stäbe P

ei der Betätigung der Vorrichtung verkürzen müssen. Die enkung des Punktes O kann aber in gewissem Mafse durch e Wahl des Verhältnisses der Durchmesser D und d der ressen geregelt werden. Die Hauptträger mit gleichlaufenden urten bilden in diesem Falle ungefähr eine Form gleichen iderstandes gegen Biegung. Das eine Ende der Brücke ht mit Rollen auf einer Drehvorrichtung auf einem Widerger, das andere teils auf einem mit Verriegelung versehenen iderlager, teils auf einem durch Schotte für Lastwasser einellbaren Kahne. Dieser dient zum Lösen und Öffnen der rücke für die Schiffahrt.

Der Kniehebel kann ferner bei Wippbrücken angewendet erden. Abb. 15 und 16, Taf. 40 zeigen eine von Boucher rgeschlagene, zweiflügelige Wippbrücke, deren in O gelenkig verbundene Überbauten mit Rollen A und B auf einem wagerechten Rollwege ruhen. Die Brücke wird durch senkrechte Bewegung des Gegengewichtes betätigt. Diese Bewegung geschieht durch Wasserpressen, die die Höhe des einen Kniehebel bildenden Dreieckes A O B regeln. Um die Rollen A und B wagerecht bewegen zu können, sind die bei ganz offener Brücke nur senkrecht wirkenden Pressen rechts und links nach A B verzweigt.

Abb. 17 und 18, Taf. 40 zeigen eine von Boucher vorgeschlagene, zweiflügelige Wippbrücke, deren in O gelenkig verbundene Hauptträger auf Rollwagen ruhende Walzstücke mit Mittelpunkten A und B tragen, wobei das Dreieck A O B wieder ein Kniehebel ist. Die Brücke kann durch einen dem vorigen entsprechenden Prefswasserantrieb betätigt werden. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Tafeln zur Anzeige von Wagenstand und Zugbildung.

rabandt, Verkehrstechnische Woche 1917, Heft 19/20, 26. Mai, S. 141. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 19 auf Tafel 39.

Um auf Bahnhöfen für lange Züge den Fahrgästen den and des gesuchten Wagens im Zuge anzuzeigen, schlägt rabandt vor, Tafeln in Verbindung mit den Richtungzeigern verwenden. Bei der meist gebräuchlichen Bauart der chtungzeiger (Abb. 14, Taf. 39) braucht das mittlere, die chtung des Zuges angebende Flügelschild nur bis dicht an s oberste hinaufgerückt zu werden, um die Tafel für den agenstand mit den festen Bezeichnungen »Wagen der Klasse II, , IV« und den einschiebbaren Worten »vorn, mitten, hinten« runter unterbringen zu können. Wo elektrische Zugabrufer f den Bahnsteigen stehen, kann diese Anzeige auch für elekische Fernbedienung eingerichtet werden. Auf dem Schilde Zuganzeige wird zweckmäfsig ein Pfeil mit der Unterrift »Fahrrichtung« gleichlaufend mit dem Gleise angebracht. o diese wechselt, mufs der Pfeil drehbar sein.

Wo die Lokomotiven auch bei verschiedener Länge der ge immer an derselben Stelle des Bahnsteiges vorfahren, g sich eine feste Tafel mit der Aufschrift: »Hier hält die komotive« und einem Richtungpfeile darunter auf der andern ite des Gleises empfehlen, damit die Fahrgäste danach die llung des ganzen Zuges beurteilen können.

Wo Kurs- und Schlaf-Wagen verkehren, werden zwei itere feste Spalten mit diesen Namen am Ständer nötig. r Angabe der Stellung dieser Wagen im Zuge wird man h hier auch wohl mit den einfachen Bezeichnungen »vorn, tten, hinten« begnügen können. Neben der Bezeichnung urswagen« wird noch zweckmäfsig ein Täfelchen mit dem men des Zielbahnhofes eingeschoben, wofür jedoch auch eine eideaufschrift genügt. Schwieriger wird die Zurechtweisung diesen Schildern, wenn es sich um mehrere Kurs- oder laf-Wagen verschiedener Richtung und Stellung im Zuge ndelt. Je nach den besonderen Verhältnissen wird sich aber hl entsprechend dem verfügbaren Raume am Auskunftnder und seiner Bauart ein Ausweg finden lassen. Ein weis auf die Stellung des Speisewagens ist nicht nötig.

Wo Wagen derselben Klasse teils vorn, teils hinten laufen, könnte man »vorn« und »hinten« einfügen. Stehen die Wagen der verschiedenen Klassen bunt im Zuge, so bediene man die Tafel überhaupt nicht, da dann bunte Aufstellung auch der Fahrgäste auf dem Bahnsteige die zweckmäfsigste ist.

Auf gröfseren Bahnhöfen werden Tafeln statt für den Wagenstand für die Zugbildung mit Schaubild dicht am Ständer mit den Schildern der Zugrichtung aufgestellt, damit bei zweikantigen Bahnsteigen kein Zweifel über die Zugehörigkeit zu den Zügen entsteht. Daher und zur Anzeige der Fahrrichtung mufs die Tafel für Zugbildung gleichlaufend mit den Gleisen angebracht werden. Wo zweiseitige Richtungständer R (Abb. 15, Taf. 39) aufgestellt sind, die die Züge für beide Nachbargleise ankündigen, ergibt sich also der Standort der Tafel B für Zugbildung nach Abb. 15, Taf. 39. Wenn für jedes Gleis ein besonderer Ständer vorhanden ist, werden auch für die Schaubilder der beiden Züge zwei besondere, am besten zweiseitige Tafeln nötig, nur bei Aufstellung nahe am Gleise genügen einseitige.

Wo nur eine Fahrrichtung in Frage kommt, kann das Bild der Lokomotive (Abb. 16, Taf. 39) fest sein. Für die einzelnen Wagen stehen die Bilder in der Farbe der Wagen mit Zahlen in einem kleinen Kasten an den seitlichen Stützpfosten. Die weifsen Täfelchen für Post-, Speise- und Schlaf-Wagen tragen die in den Fahrplänen gebräuchlichen Zeichen. Kurswagen könnten eine besondere Farbe, etwa rot erhalten. Bei allen Kurs- und Kursschlaf-Wagen mufs der Name des Ziel-, vielleicht auch eines wichtigen Zwischen-Bahnhofes, auf einem Schilde über den Täfelchen angegeben werden; in dieser Weise kann man auch Wagen für Heeresangehörige bezeichnen.

Bei 20 cm Länge der Wagentäfelchen werden Anzeiger für 15 Wagen 3 m lang. Zum Bedienen mufs der Wärter sie auf etwa 1,6 m herabziehen können, die Höhenstellung ist mit 2,2 m zweckmäfsig. Um das Gegenwiegen nicht zu stören, müssen leere Felder mit weifsen Tafeln gefüllt werden.

Abb. 17 bis 19, Taf. 39 zeigen Gerippe und Wagentäfelchen eines zweiseitigen Anzeigers. Die seitlichen Rippen der Täfelchen sollen Beschädigungen des Überzuges verhüten. Um Schiefstellen und Pendeln zu vermeiden, wird die Tafel mit einer Rolle an jedem Pfosten zwangläufig geführt, wozu die Pfosten zwei Schlitze zwischen beiden Grenzstellungen der Tafel erhalten (Abb. 19, Taf. 39).

Wo der Zug aus zwei oder mehr in sich geschlossenen Teilen mit mehreren Klassen für verschiedene Ziele besteht, ist ein Richtungschild über jeder Wagengruppe auf dem Gerippe der Tafel anzubringen (Abb. 17 und 18, Taf. 39).

Bei lebhaftem Verkehre kann aufser der festen Tafel noch eine tragbare verwendet werden, mit der der Wärter den Bahnsteig entlang geht. B—s.

Einteilige Bordsteine für Bahnsteige.

(F. Thomas, Zentralblatt der Bauverwaltung 1917, Heft 62, 1. August, S. 396. Mit Abbildungen.)

Textabb. 1 zeigt einen einteiligen Bordstein aus bewehrtem Grobmörtel für Bahnsteige, der hauptsächlich in seinem untern Teile von dem umgebenden Erdreiche festgehalten, standsicherer

Abb. 1.

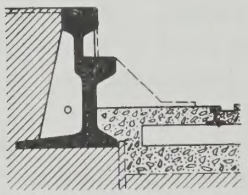


Abb. 2.

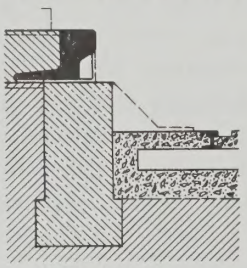


Abb. 3.

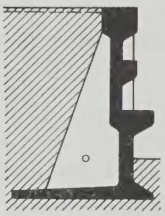


Abb. 4.

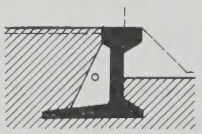


Abb. 5.

ist, als ein zweiteiliger*). Wo durch den Druck der Fahrzeuge stärkeres Zusammenpressen der Gleiskörper und damit einseitige Senkungen der Bahnsteige zu befürchten sind, wird eine den Gleiskörper vom Baugrunde des Bahnsteiges trennende Zementdiele (Textabb. 1) beim Aufbaue oder nachträglich eingegraben, die auch eine gute Frostschutzplatte für den Bordstein bildet. Niedrige Bordsteine oder Randmauern kann man, etwa mit fortschreitender Bauhöhe, durch ein besonderes Aufsatzstück (Textabb. 2) in die nächst höhere Gruppe verwandeln. Textabb. 3 zeigt einen einteiligen Bordstein für Umladebühnen, Textabb. 4 für Neben- oder Post-Bahnsteige, Textabb. 5 für Fahrstrafsen, Textabb. 6 einen Formstein für Löschgruben, der mit oder ohne feuersichere Ausfütterung verwendet werden kann. Textabb. 7 stellt einen Bordstein dar, der in seinem sichtbar bleibenden Teile die Form der üblichen Bahnsteigränder hat, sonst im Ganzen eine biegungfeste, nach Art der Spundwände einzugrabende Bohle bildet. B—s.

Abb. 6.

Abb. 7.

*) Organ 1917, S. 281.

Förderketten.

(Engineering, Januar 1917, S. 25. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 10 auf Tafel 40.

Unter den beliebig einstellbaren Förderketten mit Schaukbechern, die auf dem europäischen Festlande in Gebrauch sin bezeichnet die Quelle die Bauart von Bleichert als die bes Sie wird jetzt in England von einer rein britischen Gesellsch geliefert, die das englische Zweiggeschäft dieser deutsch Bauanstalt für Fördermittel ausbeutet.

Die hervorragendste Eigenschaft dieser und ähnlich »Universal«-Förderketten besteht darin, dafs die Becher beid seits an einer einreihigen Laufkette hängen. Jedes Glied enth ein Laufrad und ist mit dem Nachbargliede gelenkig verbunde Dadurch ist die Kette in wagerechter und senkrechter Richtu biegsam und braucht in der Wagerechten nur je eine Stü und Führ-Schiene. Die Widerstände der Kettenbahn in d Umlenkungen und die Abnutzung der reibenden Teile wird dur die Einfachheit der Anordnung erheblich verringert. Die Bech sind frei über ihrem Schwerpunkte seitlich aufgehängt, ih Abmessungen und Abstände meist so gewählt, dafs sie a wagerechter Strecke mit den Rändern dicht zusammenlieg oder mit Überlappungen über einander greifen; hierdurch wi das Füllen erleichtert. Die seitliche Aufhängung läfst d Öffnung der Becher frei, an der Aufsenseite kann die Vo richtung zum Kippen der Becher ungehindert durch die Ke angreifen.

Bei der Anordnung von Bleichert sind die Kette glieder noch um die Längsachse drehbar, so dafs die Ke nach Abb. 7, Taf. 40 auch in senkrechter Lage schraube förmig gedreht und in wagerechter Ebene beliebig gefül werden kann. Zum Kippen der Becher dienen gebogene Le schienen L, die gegen die Stützrollen an den Aufsenseiten d Becher angestellt werden und ihre Drehung um den Aufhäng punkt erzwingen (Abb. 8, Taf. 40).

Amerikanischen Ursprunges ist die Förderkette nach Pe (Abb. 9, Taf. 40), die kein Drehen um die Längsachse erlaub Die Becher sind hier an der über die Achse des Laufrad hinaus verlängerten Lasche aufgehängt. Hierbei werden d breit überlappten Ränder der Becher an den Umführungen d Kette nach Abb. 10, Taf. 40 leichter abgehoben, bei der erste Bauart wird dies einfacher durch einen Anstofs an der Ul lenkstelle erreicht.

Die Quelle erläutert noch Einzelheiten der Ausführung, d Vorrichtung zum Spannen der Kette und des meist elektrisch Antriebes. A. Z.

Einheitliche Ölversorgung ganzer Werkstätten.

(Sparstoff-Korrespondenz 1917, Nr. 4.)

Selten können alle Arbeiter eines Betriebes so beeinflu werden, dafs sie der sparsamen Verwendung der Schmiermitt genügende Sorgfalt zuwenden. Man kann die sich hiera ergebenden Schwierigkeiten heben, wenn man einen geeignet Arbeiter mit dem Schmieren aller Maschinen einer Werkstät beauftragt. Dieser wird über den Ölbedarf der einzeln Maschinen aufgeklärt und erhält die Anweisung, täglich bestimmten Zeiten alle Maschinen des Betriebes zu schmier

d dabei das ablaufende Öl und die gebrauchten Putzstoffe sammeln; durch Gewinnbeteiligung kann sein Streben nach arsamstem Verbrauche gefördert werden. Alle in der Werkstte vorhandenen Ölkannen müssen eingezogen werden, um Schmieren durch andere Arbeiter zu verhindern. Für Betriebstörungen erhält jeder Meister einen kleinen Ölvorrat. So kann man erhebliche Ersparnisse erzielen; allen Werken können solche Maßnahmen dringend empfohlen werden.

Maschinen und Wagen.

Feuerlose Lokomotiven.

(Werbeschrift der Hohenzollern Aktien-Gesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Juni 1917, Nr. 22, S 480. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 15 auf Tafel 37.

Die feuerlose Lokomotive wurde zuerst zum Ziehen von raſsenbahnwagen verwendet. 1871 baute E. Lamm in Neuleans einen Triebwagen mit einem Heifswasserbehälter, der Innern einen zweiten Behälter mit flüssigem Ammoniak barg. e Wärme des Wassers verdampfte das Ammoniak, das nun s Treibmittel in den Zilindern diente. Die Umständlichkeit s Betriebes und die übelen Gerüche der Ammoniakdämpfe achten Lamm auf den Gedanken, mit heifsem Wasser allein arbeiten. In einer 1872 erbauten Lokomotive wurde der ssel mit kaltem Wasser gefüllt, das dann durch Dampf von at erhitzt wurde. Derartige Lokomotiven waren auf der raſsenbahn Neu-Orleans—Carrolton länger im Betriebe. Auch Frankreich kamen feuerlose Lokomotiven durch L. E. Francq i Straſsenbahnen in Paris, Lille und anderen Städten zur rwendung, bis sie durch die Einführung der elektrischen hnen verdrängt wurden.

Um die Weiterbildung der Bauart der feuerlosen Lokomotive die Zwecke des Groſsgewerbes erwarb sich die Hohenzollern tien-Gesellschaft für Lokomotivbau in Düsseldorf besondere rdienste. Dabei war anfangs die Schwierigkeit zu überwinden, Lokomotiven, die im Straſsenbahnbetriebe mit hohem Anfangsıcke arbeiteten, auch für den damals üblichen Betrieb mit ederdruck verwendbar zu machen. Dies bedingte Verfserung der Abmessungen der Zilinder, ermöglichte aber auch fsere Leistungen, die die Lokomotiven zur Durchführung Betriebes auf Werkbahnen geeignet machten. Mit der höhung der Kesselspannung und der weitern baulichen Durchlung wurden ihre Leistungen so gesteigert, daſs sie heute tgehenden Anforderungen entsprechen.

Die neuzeitliche Bauart nach Abb. 13, Taf. 37 hat innen ende, gegen Abkühlung geschützte Dampfzilinder, was von eblichem Einflusse auf die Minderung des Dampfverbrauches Auch die einfache Steuerung liegt meist zwischen den men. Der Achsstand beträgt je nach den vorkommenden isbögen 2200 mm oder mehr. Der walzenförmige Kessel Flufseisenblech hat in der Mitte einen niedrigen Dampf-
1. Senkrechte Schwallbleche a im Innern sollen das wanken des Wassers beim Abstofsen verhindern und den igen Gang der Lokomotive sichern. Das Füllventil b hat pelseitigen Abschluſs, so daſs die Dichtung ohne Entleerung Kessels nachgesehen werden kann, es mündet im Kessel ein durchlöchertes Rohr c, so daſs der eingeführte Dampf rst die kälteren, unteren Wasserschichten durchwärmt. Zum utze gegen Verluste von Wärme durch Strahlung ist der sel zunächst mit einem Blechmantel umgeben, der einen enden Luftmantel abschliefst. Darüber liegt eine Hülle aus Filz und ein zweiter Mantel aus Blech. Kessel mit diesem Wärmeschutze verlieren nach frischer Füllung abends bis zum nächsten Morgen nur etwa 2 at, sind also dann noch betriebbereit.

Beim Inbetriebsetzen wird der Wasserbehälter zuerst bis zu 75 % des Inhaltes mit kaltem oder vorgewärmtem Wasser gefüllt. Die Fülldauer folgt aus der Leistung des ortfesten Kessels, die bei Kesseln mit Flammrohr zu ungefähr 20 und bei Wasserrohrkesseln zu 28 kg in der Stunde auf 1 qm Heizfläche angenommen werden kann, und beträgt durchschnittlich je nach der Gröfse der Lokomotive 10 bis 15 Minuten, doch bleibt der Druck meist um etwa 0,5 at hinter dem des Dampfkessels zurück. Wird Heifsdampf verwendet, so verringert sich diese Zeit und die Menge des Fülldampfes im Verhältnisse zur Einheits-Wärme des Fülldampfes.

Beim Füllen vermittelt ein dreh- und verstellbares, sonst starres Schwenkrohr nach Abb. 14 und 15, Taf. 37 die Verbindung zwischen dem ortfesten und Lokomotiv-Kessel. Die Sperrvorrichtung des Füllventiles an letzterm kann erst ausgelöst werden, wenn die Steuerung auf Mitte gelegt ist.

Die Kosten dieses Betriebes sind wesentlich niedriger als die anderer Betriebarten, was teilweise auf die Einfachheit und Unempfindlichkeit der Maschine zurückzuführen ist.

Die Werbeschrift bringt noch eine Anzahl Abbildungen und Zusammenstellungen über die Hauptabmessungen ausgeführter feuerloser Lokomotiven. A. Z.

1 E 1. H. T. ⌐. G-Lokomotive der Neuyork, Ontario und Westbahn.

(Railway Age Gazette 1916, April, Band 60, Nr. 16, Seite 887. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 40.

Zwölf Lokomotiven dieser Bauart (Abb. 1, Taf. 40) wurden von der Amerikanischen Lokomotivgesellschaft geliefert. Die erste Triebachse ist mit ihren Lagerkasten nach jeder Seite um 25 mm verschiebbar, wodurch der feste Achsstand von 6096 auf 4572 mm, also auf ein Maſs gebracht werden konnte, das nicht gröfser ist, als das der meisten 1 D- und 1 D 1-Lokomotiven; so erhielt man eine sehr leistungsfähige und dabei doch leicht durch die Gleisbogen gehende Bauart.

Wie Abb. 3 und 4, Taf. 40 zeigen, werden die Lagerkasten durch eine kräftige Querverbindung in ihrem Abstande gehalten. Die Tragfedern der Achse liegen fast in Regellage und werden nach Abb. 3, Taf. 40 durch ein Gufsstück gestützt, das sich nur in senkrechter Richtung zwischen den Hauptrahmen bewegen kann, deren Innenseiten an den betreffenden Stellen mit Gleitschuhen versehen sind. Zwischen dem Gufsstücke und der Querverbindung der Lagerkasten liegen zwei umgekehrte Schwinghebel, die aus ihrer Regellage erst durch 20 % der übertragenen Last abgelenkt werden. Wird die erste Triebachse aus ihrer Regellage seitlich abgelenkt, so folgen ihr die Lagerkasten mit der Querverbindung, während

die Tragfedern, das diese stützende Gufsstück und die Ausgleichhebel an ihrer Stelle bleiben. Der walzenförmige Kuppelzapfen der vordern Triebachse ist mit einer aufsen kugeligen Büchse aus Bronze versehen, die von einem zweiteiligen Lager aus gehärtetem Stahle umgeben ist; dieses ist in üblicher Weise durch einen Keil im Kopfe der Kuppelstange befestigt. (Abb. 6, Taf. 40.) Die Büchse kann sich entweder auf dem Kuppelzapfen oder in dem zweiteiligen Lager drehen.

Mehrere in der Bronzebüchse angeordnete Bohrungen sichern ausreichende Schmierung der Walzen- und Kugel-Flächen.

Das vordere und das hintere einachsige Drehgestell zeigen »Economy«-Bauart, die Verbindung des vordern Drehgestelles mit der vordern Triebachse gibt Abb. 4, Taf. 40 an.

Der Durchmesser des Langkessels wurde möglichst grofs gewählt, den Heizrohren wurde keine übergrofse Länge gegeben, um den Rückdruck zu verringern.

Zur Ausrüstung gehören eine Vereinigte Gaines- und »Security«-Feuerbrücke*), ein Rostbeschicker von Street**) Baker-Steuerung***), Prefsluft-Umsteuerung von Ragonnet†) und Regler von Chambers.

Die aus Vanadiumstahl gegossenen Barrenrahmen sind 152 mm stark, 12675 mm lang und jeder 6010 kg schwer; sie wurden von der »Union steel casting company« geliefert und sind die gröfsten und schwersten, die diese bisher gegossen hat.

In der Quelle wird das Ergebnis von Festigkeitversuchen mit Vanadiumstahl aufgeführt, auch die chemische Zusammensetzung verschiedener Stahlarten angegeben.

Die mit Abschnitten von zwölf Rahmen angestellten Zerreifsversuche und chemischen Untersuchungen lieferten die in Zusammenstellung I wiedergegebenen äufsersten Werte.

Zusammenstellung I.

Wert	Elastizitätsgrenze	Zugfestigkeit	Dehnung auf 51 mm	Einschnürung	Kohlenstoff	Mangan	Silizium	Fosfor	Schwefel	Vanadium
	kg/qmm	kg/qmm	%	%	%	%	%	%	%	%
niedrigster	31,36	51,09	22,5	45,9	0,22	0,57	0,254	0,36	0,30	0,18
höchster	34,18	59,91	29	54,5	0,25	0,64	0,3	0,41	0,34	0,19

Die Untersuchung der übrigen 12 Rahmen hatte dasselbe günstige Ergebnis, die Festigkeitzahlen sind höher als vorgeschrieben.

Das durchschnittliche Ergebnis der Zerreifsversuche mit dem Stoffe der 24, aus 12 Schmelzungen hergestellten Rahmen enthält Zusammenstellung II.

Zusammenstellung II.

Elastizitätsgrenze	kg/qmm	33,04
Zugfestigkeit	„	55,19
Dehnung auf 51 mm	%	26
Einschnürung	„	49

*) Organ 1913, S. 129; 1914, S. 83.
**) Organ 1914, S. 35.
***) Organ 1910, S. 166.
†) Organ 1914, S. 32.

Aus einem Vergleiche mit den Werten der Zusammenstellung III, die die Festigkeit und chemische Zusammensetzung der sonst zu Rahmen verwendeten Stahlarten angibt, folgt die Überlegenheit des Vanadiumstahles.

Zusammenstellung III.

Stahlart	Elastizitätsgrenze	Zugfestigkeit	Dehnung auf 51 mm	Einschnürung	Kohlenstoff	Mangan	Fosfor	Schwefel
	kg/qmm	kg/qmm	%	%	%	%	%	%
A	21,09	45,7	20	28	0,25—0,37	0,40—0,75	0,05*)	0,05
B	24,61	52,73	15	22	0,37—0,50	0,40—0,75	0,05*)	0,05

*) Höch-twert.

Die Bedingungen der »Master Mechanics Association« schreiben für Rahmen aus Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt die Stahlart B vor.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zilinderdurchmesser d	711 mm
Kolbenhub h	813 »
Durchmesser der Kolbenschieber	356 »
Kesselüberdruck p	13,36 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	2184 mm
Feuerbüchse, Länge	3813 »
» , Weite	2445 »
Heizrohre, Anzahl	337 und 50
» , Durchmesser aufsen	51 » 137 mm
» , Länge	5182 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Siederohre	30,19 qm
» » Heizrohre	387,67 »
» des Überhitzers	93,55 »
» im Ganzen H	511,41 »
Rostfläche R	7,45 »
Durchmesser der Triebräder D	1448 mm
» » Laufräder	838 »
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast G_1	135,4 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	159,89 »
Betriebgewicht des Tenders	76,52 »
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	13,6 t
Fester Achsstand	4572 mm
Ganzer »	11201 »
» » mit Tender	20371 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 \, h}{D} =$	28440 kg
Verhältnis H : R =	68,6
» H : G_1 =	3,78 qm/t
» H : G =	3,2 »
» Z : H =	55,61 kg/q
» Z : G_1 =	210 kg/t
» Z : G =	177,9 »

—k.

Regel-Lokomotiven der indischen Eisenbahnen.

(Engineering 1917, Mai, Seite 432. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 23 bis 26 auf Tafel 40.

1901 veranlafste der Staatssekretär für Indien, Lord Hamilton, die Maschinendirektoren der Eisenbahnen Indiens zur Aufstellung von Regelbauarten für die vornehmlich in Betracht kommenden Lokomotiven.

Einige dieser Regel-Lokomotiven zeigen die Abb. 23 bis 26, Taf. 40; ihre Hauptverhältnisse sind:

Gattung		1 C 2 . II . t . ⌐ Tender-	2 C . II . t . ⌐ . P-	1 D . II . t . ⌐ . G-	2 C . II . t . ⌐ Lokomotive für gemischten Dienst
		Lokomotive			
Spur	mm	1676	1676	1676	1000
Zilinderdurchmesser d	„	470	483	508	381
Kolbenhub h	„	660	660	660	559
Kesselüberdruck p	at	12,66	12,66	12,66	12,66
Kesseldurchmesser	mm	1429	1556	1740	1181
Kesselmitte über Schienenoberkante	„	2585	2591	2680	2019
Durchmesser der Triebräder D	„	1562	1880	1435	1219
„ „ Laufräder	„	1092	1092	1092	724
„ „ Tenderräder	„	—	1092	1092	724
Triebachslast G_1	t	45,72	51,31	64,52	26,82
Betriebgewicht der Lokomotive G	„	77,72	70,61	72,64	34,54
„ des Tenders	„	—	41,15	59,44	23,88
Wasserraum des Tenders	cbm	—	13,62	20,43	9,08
Fester Achsstand	mm	3962	4343	4877	3657
Ganzer „	„	10439	8306	7620	6426
„ „ mit Tender	„	—	15431	16701	12832
Länge mit Tender	„	13303	18537	19527	16047
Zugkraft $Z = a \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	kg	7088	5179	9018	5052
für $a =$		0,6	0,5	0,6	0,6
Verhältnis $Z : G_1$	kg/t	155	100,9	139,8	188,4
„ $Z : G$	„	91,2	73,3	124,1	146,3

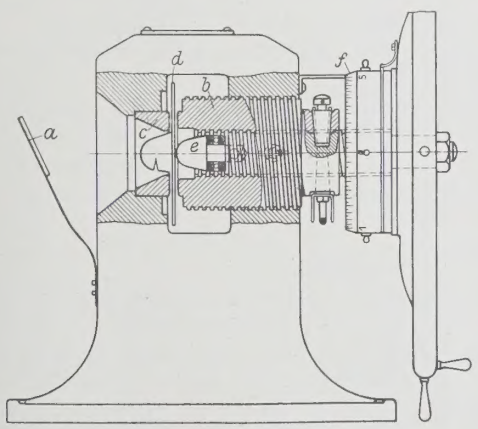
—k.

Maschine zum Prüfen von Blechen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1917, Juni, Band 61, Nr. 26. Mit Abbildungen.)

Zur Prüfung von dünnen Metallplatten auf ihre Eignung für Prefs-, Zieh- und Biege-Arbeiten genügt es nicht, ihre

Abb. 1.



Zugfestigkeit festzustellen. Eine von A. M. Erichsen angegebene Vorrichtung (Textabb. 1) ermöglicht die einfache und schnelle Feststellung der Bildsamkeit der Stoffe bis zum Bruche. Das zu prüfende Blech d wird zwischen die Backen b und c mit Spiel eingespannt, dann das Prüfwerkzeug e durch ein Handrad gegen die Platte gepreſst, wobei man bei eintretendem Bruche auf einer am Gehäuse angebrachten Feinteilung die Tiefe des Eindruckes des Stempels abliest. Im Spiegel a kann der Vorgang dauernd überwacht und der Eintritt des Bruches erkannt werden. Die gewonnene Zahl, der »Erichsensche Wert«, bildet die Grundlage für die Beurteilung der Bildsamkeit der verschiedenen Metalle. Die Gestalt des Prefskopfes ist nach

Abb. 2.

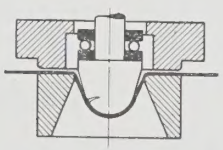
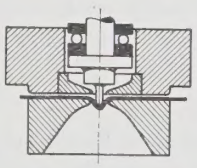


Abb. 3.



der Art des zu prüfenden Stoffes zu wählen; Textabb. 2 zeigt ein Werkzeug zum Prüfen von Blechen, Textabb. 3 ein solches für Bänder von 8 mm Breite.

Die Versuche sind rasch und von jedem Arbeiter anstellbar, die mit verschiedenen Metallen erzielten Ergebnisse können gut verglichen werden. —k.

Besondere Eisenbahnarten.

Seilschwebebahn Berlin—Konstantinopel—Bagdad.

(Birk, „Zeit“ 1917; Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1917, Heft 61, 8. August, S. 516.)

Professor Dr. v. Schmidt, Stuttgart, schlägt eine Seilschwebebahn für Massenförderung von Berlin über Konstantinopel nach Bagdad vor. Die Baukosten sollen 62000 ℳ/km betragen.

B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbsttätiger Druckausgleich in Lokomotivzilindern beim Anfahren und bei Leerlauf.

(D. R. P. 300329.)

Linke-Hofmann-Werke, Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahnwagen-, Lokomotiv- und Maschinenbau in Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 9 auf Tafel 39.

Die Sperre der Leitung für Druckausgleich wird unmittelbar durch das Druckmittel in die Schliefsstellung bewegt, die Öffnung durch eine den Hahn bewegende, bei der Schliefsung gespannte Feder herbeigeführt.

Der Reglerhebel 2 (Abb. 6 und 8, Taf. 39) ist mit dem Hebel 4, durch Stange 5 mit dem aus einem Schieber bestehenden Verteiler 29 des Druckmittels verbunden. Sobald der Regler bei der Bewegung des Hebels 2 geöffnet wird (Abb. 8, Taf. 39), tritt Dampf aus dem Kessel durch den Hahn 13, das Rohr 12 und den Schieber 29 in die Leitung 30 (Abb. 9, Taf. 39) und beeinflufst den Kolben 21 so, dafs die Leitung 22 für Druckausgleich geschlossen wird (Abb. 7, Taf. 39). Der Kolben 21 bleibt so lange in der Schliefslage, bis der Regler durch den Hebel 2 geschlossen wird (Abb. 9, Taf. 39). Dabei schliefst der Schieber 29 zunächst die Rohrleitungen 12 und 30 wieder ab, und läfst dann in der Stellung des Hebels 2 kurz vor der Schliefslage den Dampf aus dem Rohr 30 durch das Rohr 32 entweichen, worauf der Kolben 21 durch die Feder 20 oder durch sein Eigengewicht in die frühere Stellung (Abb. 5, Taf. 39) zurückgeführt und die Leitung 22 wieder geöffnet wird. Der Schieber 29 kann auch so ausgebildet werden, dafs die Bewegung des Kolbens 21 unmittelbar durch den Dampf unter Verwendung einer zweiten nach der andern Seite des Kolbens 21 geführten Zuleitung für das Öffnen und Schliefsen bewirkt wird. G.

Gelenkdrehscheibe.

(D. R. P. 299469.)

J. Vögele in Mannheim.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 13 auf Tafel 39.

Um bei gleichhälftigen Gelenkdrehscheiben mit Stützung durch Querträger c, d, Querhaupt e und Tragspindel f einen gelenkigen Zusammenschlufs der Hälften a, b zu erzielen, sind die Hauptträgerabschnitte a, b an den benachbarten Enden verblattet und die Querträger c, d mit dem zum Abschnitte a gehörigen Blatte vernietet. Für die steife Verbindung beider Hälften gegen Drehen dienen auf Gelenkbolzen k, n gesteckte Hängelaschen o; i, m sind die Augenlager für die Bolzen. Bei dieser Verbindung könnte sich die rechte Trägerhälfte beim Auffahren eines Wagens von links nach rechts in der Fahrrichtung bewegen, so dafs eine Lücke im Gleise auf der Drehscheibe entstände. Um den Zusammenhang der Abschnitt der Länge nach zu sichern, sind wagerechte Laschen p a geordnet, die auf den Bolzen n der Hängelaschen o und a den Bolzen l in den Augenlagern h und in den Abschnitten sitzen.

Gegen Kippen der Quere nach ist ein den Königstock umschliefsender, breiter Tragring q aus I-Eisen mit Rollen auf dem Ringe r gestützt. Die Einstellung der Drehscheib mit der Spindel f geschieht so, dafs die zu drehende La durch die Tragspindel auf den Königstuhl übertragen wird das ergibt geringen Widerstand aus Reibung. Die Laufrollen können am Königstuhle unmittelbar geführt sein (Abb. 1 Taf. 39), oder am Drehscheibenkörper durch die an den Que trägern c, d befestigten U-Eisen t und Augenlager u (Abb. 1 Taf. 39), oder man benutzt dazu am Drehscheibenlager be festigte Lagerstühle v (Abb. 13, Taf. 39). G.

Kraftmaschinenanlage von Triebwagen mit Drehgestellen.

D. R. P. 295792. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co. i Baden, Schweiz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 19 bis 22 auf Tafel 40.

Um das Übertragen der Schwingungen selbständiger Trieb gestelle nach dem auf denselben Achsen ruhenden Wagenkaste zu verhüten, werden die Lasten des Wagenkastens und d Maschinenanlage so auf gesonderte Achsen übertragen, wie es i Abb. 19 bis 22, Taf. 40 an einem Beispiele dargestellt is Nach Abb. 19, Taf. 40 ruht der Wagenkasten a mit den Drel zapfen b und c auf den zwei- und dreiachsigen Drehgestellen und e, von denen d etwa $P_1 = 0{,}67$ P, e bei c etwa $P_2 = 0{,}33$ trägt; der Drehzapfen c liegt senkrecht über der vorde Achse f und ruht federnd und durch die Deichsel g gegen Un kippen gesichert, auf den im Rahmen c lotrecht geführt Lagern h (Abb. 20 und 21, Taf. 40) der Achse f.

Auf den beiden anderen Achsen k und l ruhen federn die Triebmaschine m und das Getriebe n mit dem Triebwerl o p q k l, so dafs das Schwerpunktslot S zwischen beide Achs fällt. Um den Drehzapfen c von wagerechten Kräften zu en lasten, kann die Zugkraft durch gelenkige Arme r vom Trie gestelle e auf den Wagen a übertragen werden.

Im Wagenkasten (Abb. 19, Taf. 40) sind v und s d Führerstände, t der Nutzraum, u der abgeschlossene, aber g zugängliche Maschinenraum.

Verbindet man die Längsträger i des Triebgestelles nicht starr mit der Maschinenanlage m, n, sondern mit d Pfanne des Drehzapfens c, so müssen sie gegenüber den Achs k, l senkrecht beweglich sein und federnd auf f liegen. G.

Bücherbesprechungen.

Die Passungen im Maschinenbau. Von Dr.-Ing. G. Schlesinger. Heft 193 und 194 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure, Kommissionsverlag von J. Springer, Berlin, 1917. Preis 2,0 ℳ. Zweite Auflage.

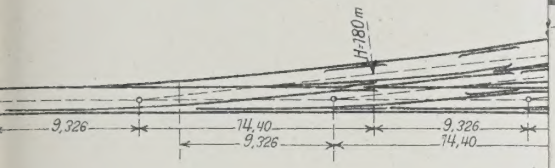
Der als gründlicher Kenner der Bearbeitung von Maschinenteilen berufene Verfasser behandelt in dem Forscherhefte eingehend die Mafsverhältnisse und Verfahren für das Bearbeiten von Maschinenteilen auf Passen, also auf die Möglichkeit beliebigen Auswechselns. Der Verfasser unterscheidet Lauf-, festen und Gewalt-Sitz, beim mittelsten Schiebe- und Keil-Sitz und beim letzten Prefs- und Schrumpf-Sitz. Für den Gewaltsitz werden Regeln und Mafse nach Versuchen und Erfahrung mitgeteilt, die als bewährt angesehen werden können; da werden die feste und laufende Passung, die noch wenig pla mäfsig und abschliefsend behandelt seien, als wesentliche Gege stände des Werkes bezeichnet und eingehend unter Vorführu alter und neuer Zahlenreihen, von Versuchen, Schaulinien u Abbildungen erörtert und zwar für die verschiedenen Maschine teile und Arten der Bearbeitung einschliefslich der Darstellur Beschreibung und Art der Anwendung der Mittel zum genau Messen innerhalb vorgeschriebener Grenzen.

Die höchst verdienstliche Arbeit ist ein wertvolles Mit zur Förderung der Genauigkeit bei Arbeiten des Maschine bauers.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

Abb. 1. Einseitige, gerade Weichenrei
mit Weichen 1:9.

Maßstab 1:450.



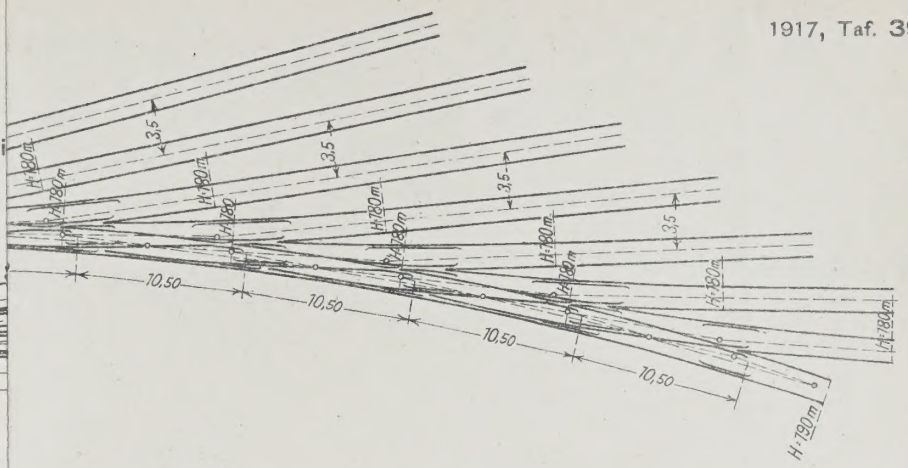


Abb. 1 bis 4. Verkürzte Weichenstraßen.

Abb. 3. Einseitige, gekrümmte Weichenreihe
mit Zweibogenweichen 1:9.

Maßstab1:225.

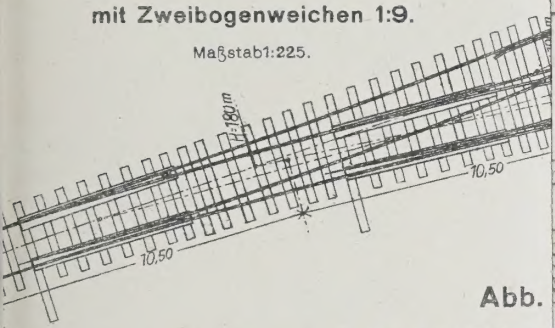


Abb. 14 bis 19. Tafeln zum Anzeigen von Wagenstand und Zugbildung.

Abb. 14. Wagenstandtafel.

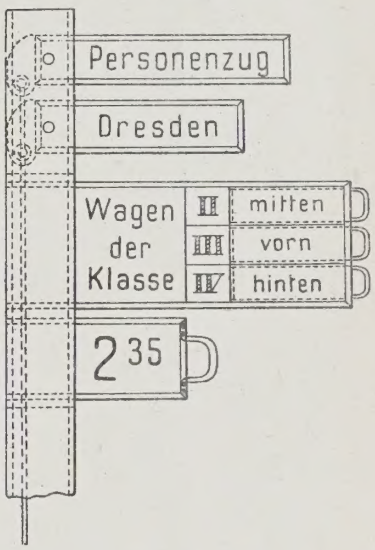


Abb.
Selbsttätiger
in Lokomoti
Anfahren ur

Abb. 5.

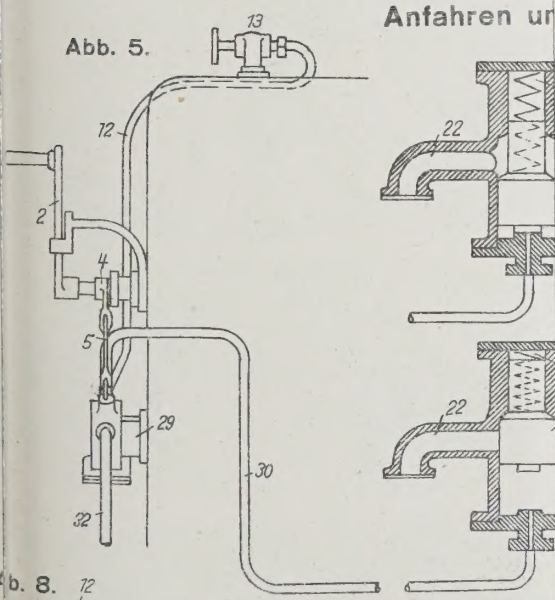


Abb. 16. Zugbildungstafel

Maßstab 1:375.

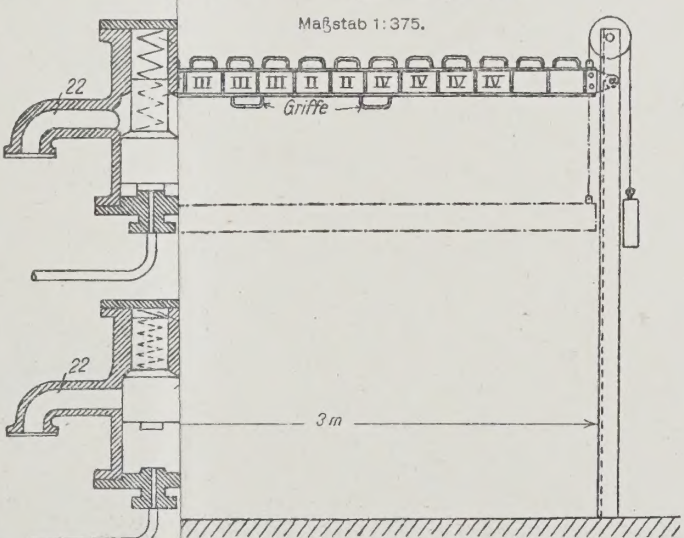
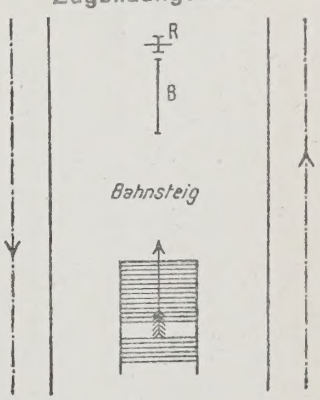
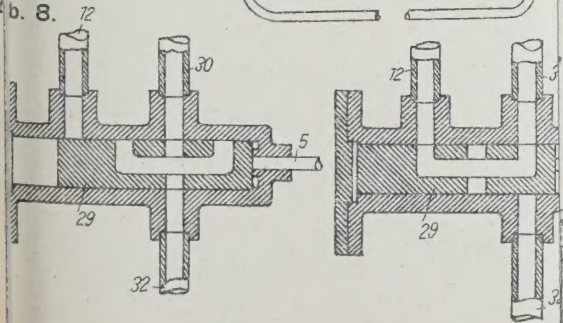


Abb. 15. Standort der Zugbildungstafel.



b. 8.



bis 19. Zweiseitige Zugbildungstafel.

Abb. 17. Ansicht.

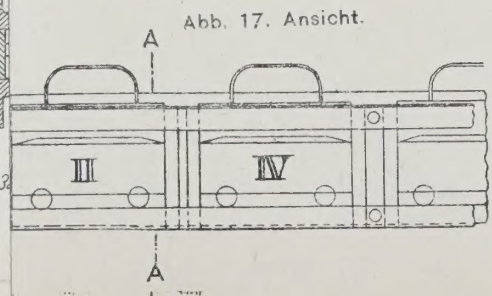


Abb. 18.
Schnitt A-A.

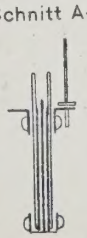
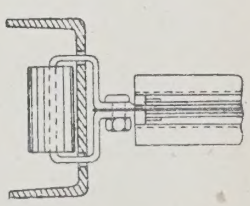


Abb. 19. Grundriß.



. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Einseitige, gerade Weichenreihe mit Weichen 1:9.

Maßstab 1:450.

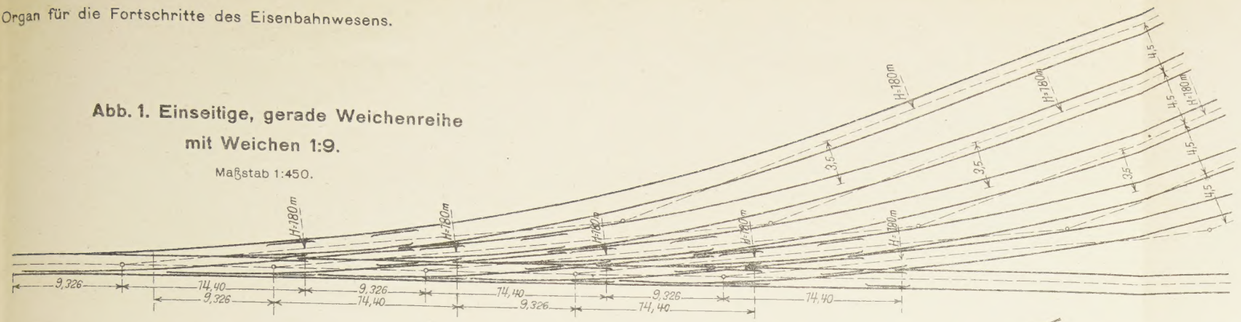


Abb. 2. Einseitige, gekrümmte Weichenreihe mit Zweibogenweichen 1:9.

Maßstab 1:450.

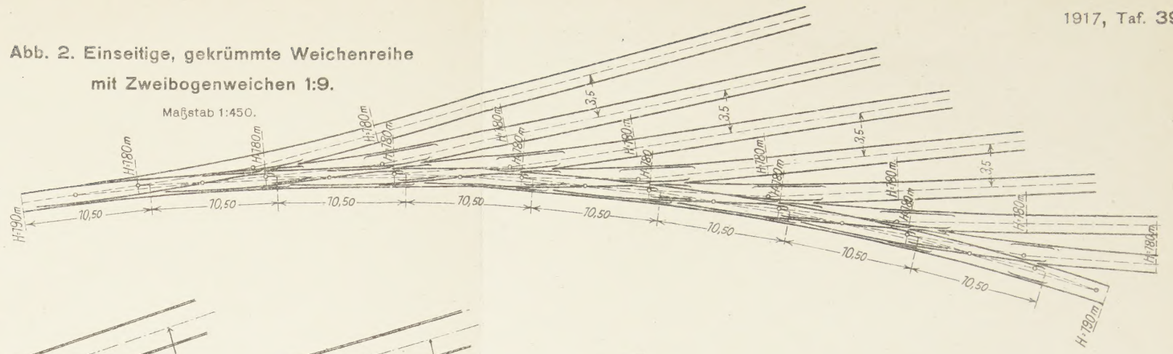


Abb. 1 bis 4. Verkürzte Weichenstraßen.

Abb. 3. Einseitige, gekrümmte Weichenreihe mit Zweibogenweichen 1:9.

Maßstab1:225.

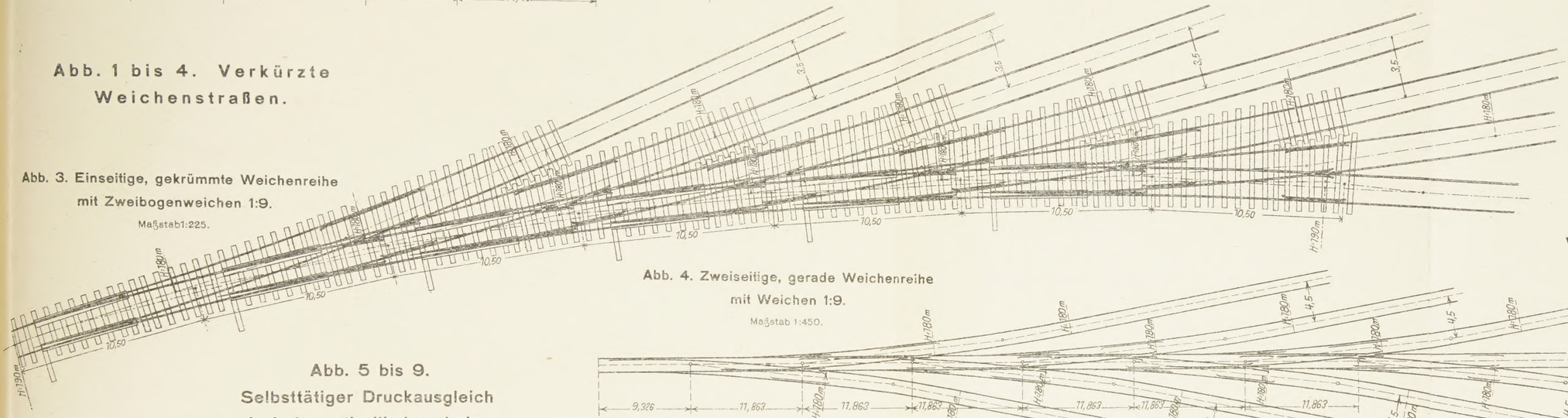


Abb. 4. Zweiseitige, gerade Weichenreihe mit Weichen 1:9.

Maßstab 1:450.

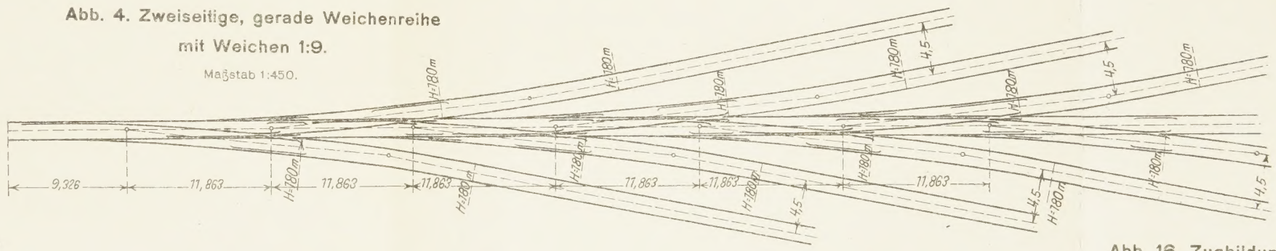


Abb. 5 bis 9. Selbsttätiger Druckausgleich in Lokomotivzilindern beim Anfahren und bei Leerlauf

Abb. 5.

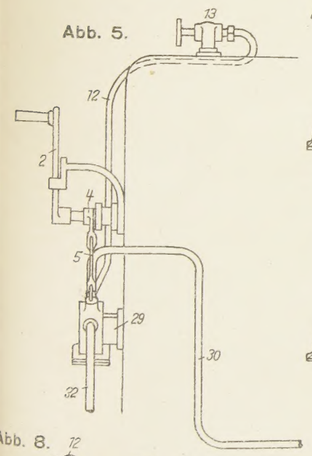


Abb. 7.

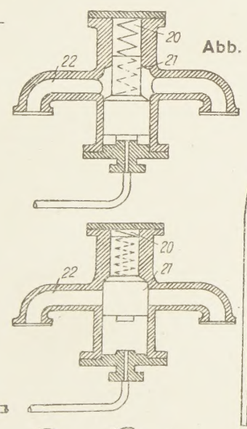


Abb. 6.

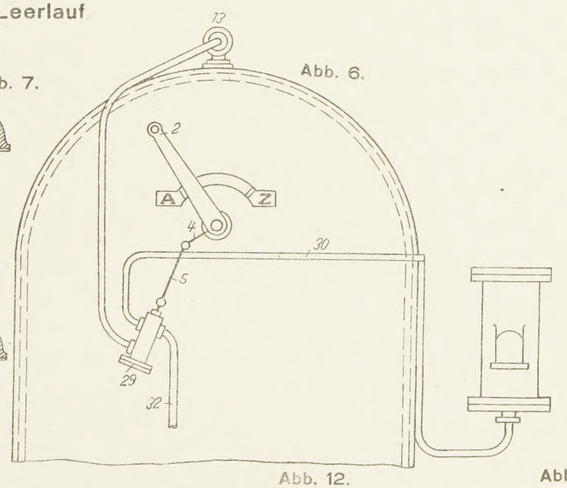


Abb. 8.

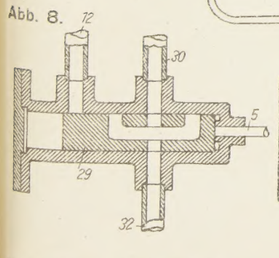


Abb. 9.

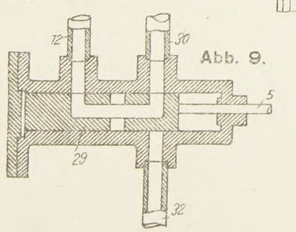


Abb. 10 bis 13. Gelenkdrehscheibe.

Abb. 10.

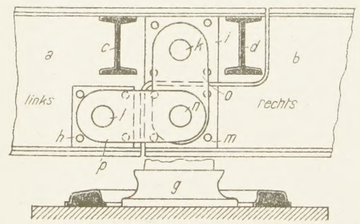


Abb. 11.

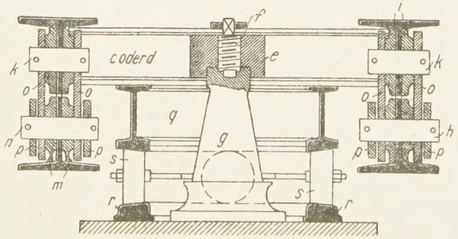


Abb. 12.

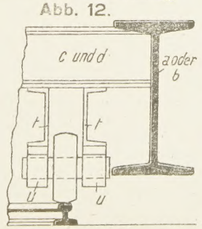


Abb. 13.

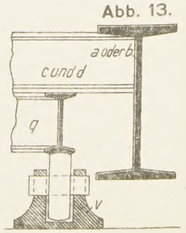


Abb. 14 bis 19. Tafeln zum Anzeigen von Wagenstand und Zugbildung.

Abb. 14. Wagenstandtafel.

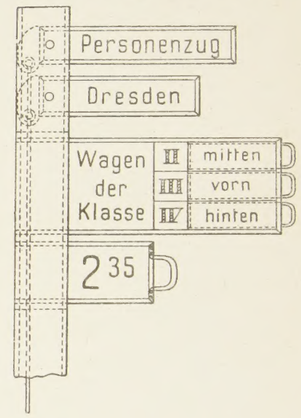


Abb. 16. Zugbildungstafel

Maßstab 1:375.

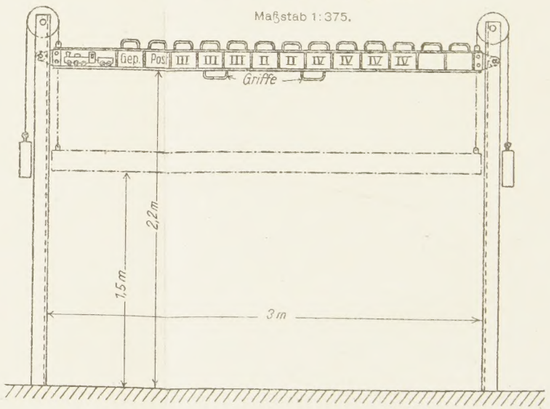


Abb. 15. Standort der Zugbildungstafel.

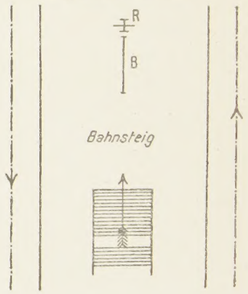


Abb. 17 bis 19. Zweiseitige Zugbildungstafel.

Abb. 17. Ansicht.

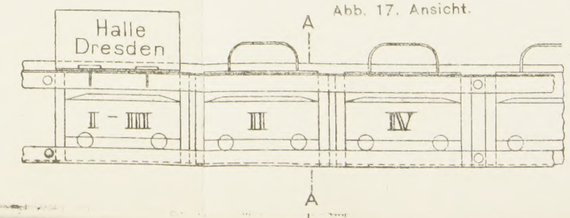
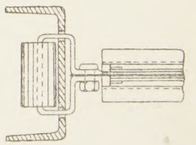


Abb. 18. Schnitt A-A.

Abb. 19. Grundriß.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

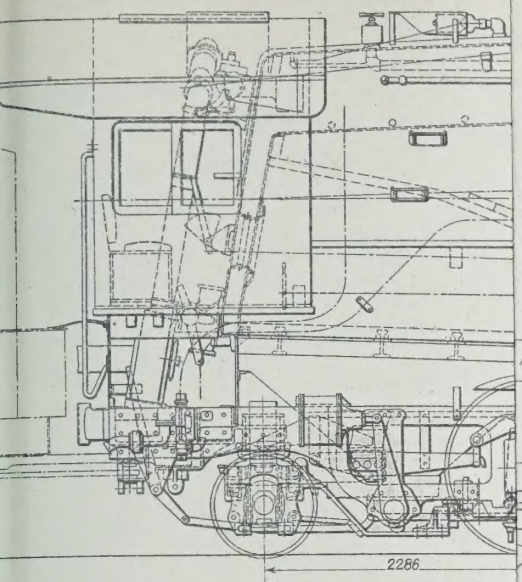


Abb. 7. Förderkette nac

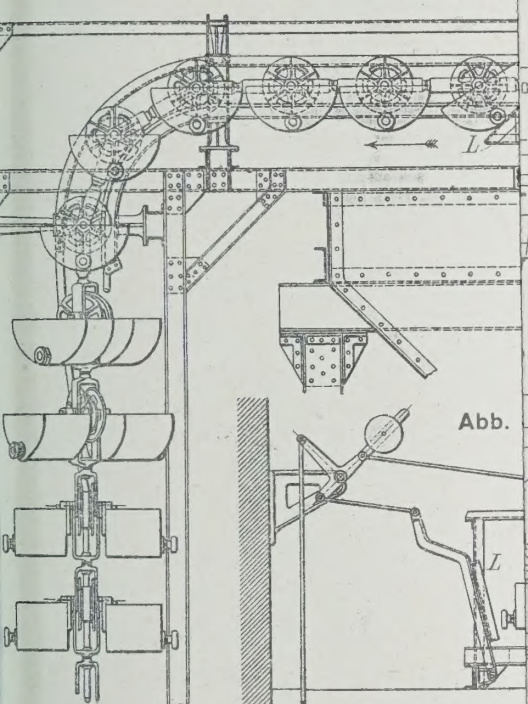


Abb. 11. Hemmung einer Drehbrücke durch einen Kniehebel.

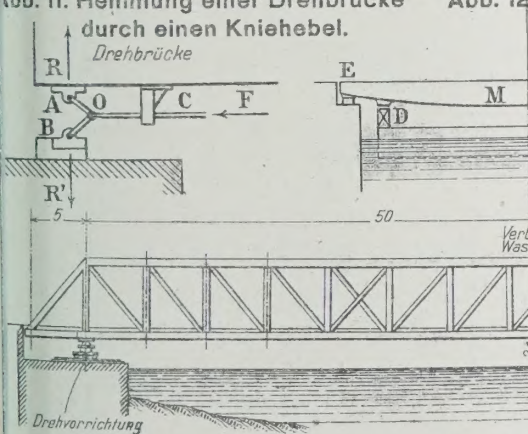


Abb. 13 und 14. Entwurf einer Brücke über den Suezkanal.

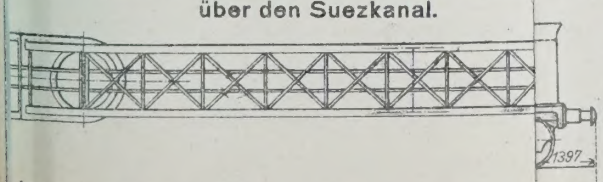


Abb. 12

Abb. 4.

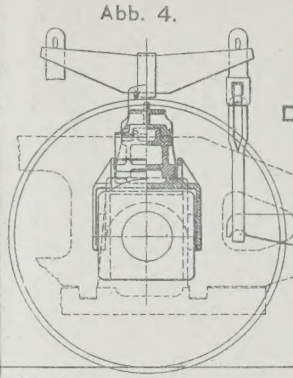


Abb. 3 bis 6. Verbindung des vordern Drehgestelles mit der vordern Triebachse.

Abb. 5.

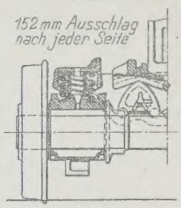


Abb. 6.

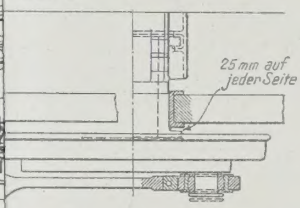
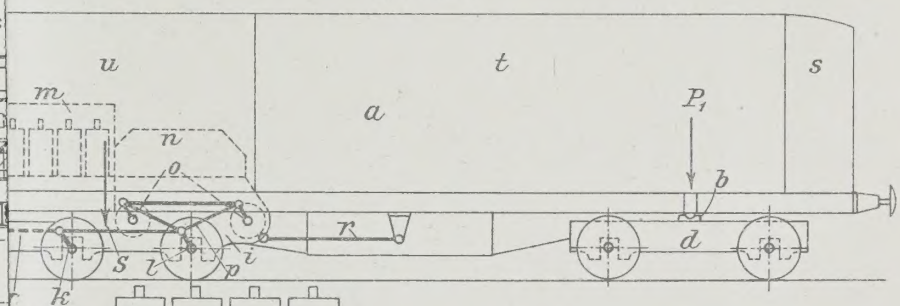


Abb. 1 bis 6.
1 E 1. II. T. Γ. G-Lokomotive der Neuyork, Ontario-und Westbahn.

Abb. 19.



. 20.

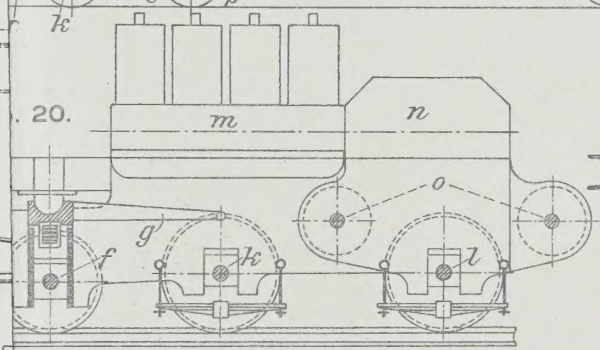


Abb. 21.

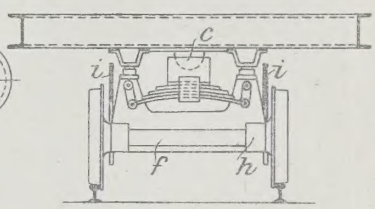


Abb. 22.

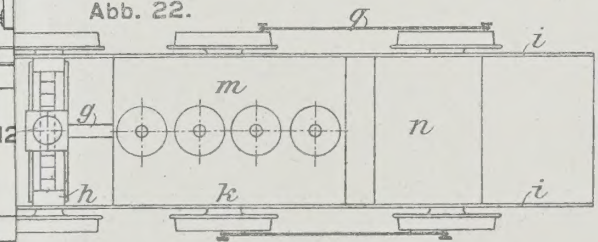
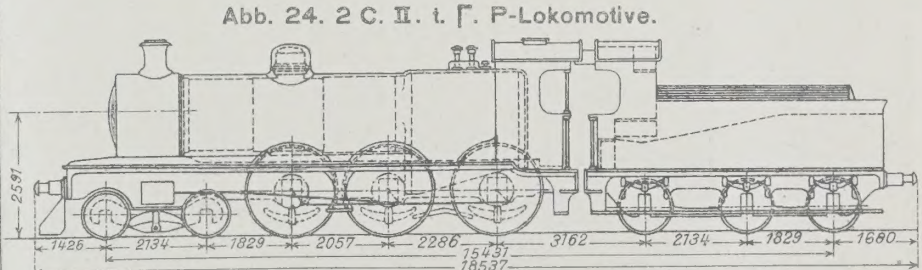


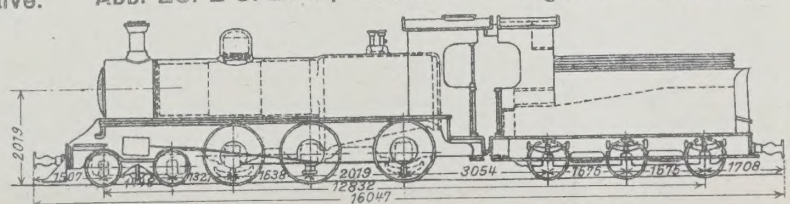
Abb. 19 bis 22. Kraftmaschinenanlage von Triebwagen mit Drehgestellen.

Abb. 24. 2 C. II. t. Γ. P-Lokomotive.



G-Lokomotive.

Abb. 26. 2 C. II. t. Γ-Lokomotive für gemischten Dienst.



Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Längsansicht.

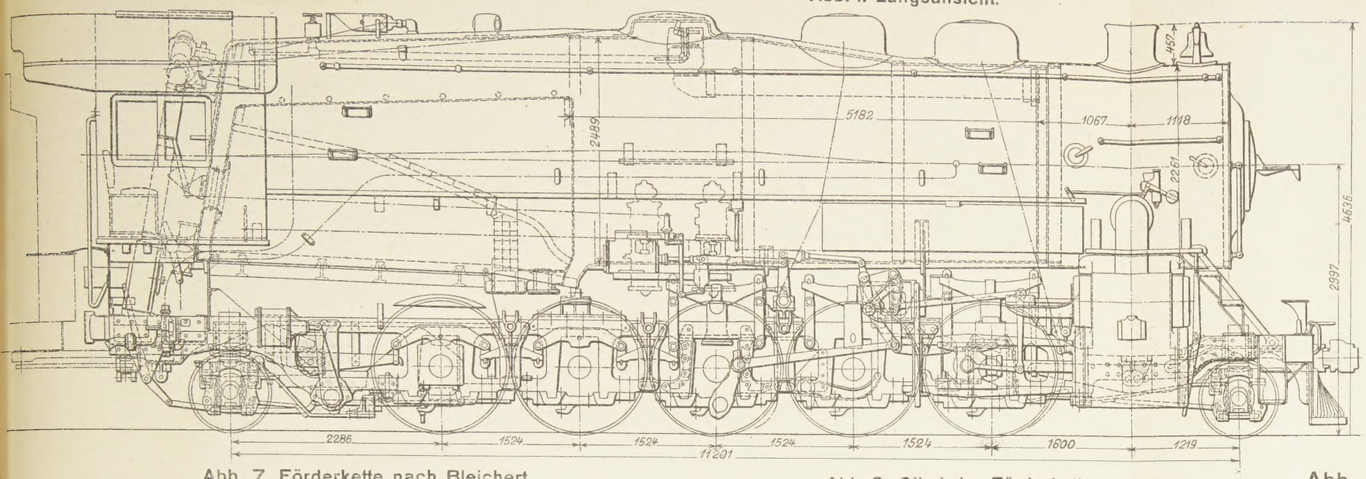


Abb. 2. Hinteransicht.

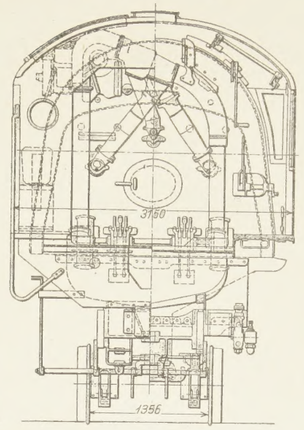


Abb. 3. Abb. 4.

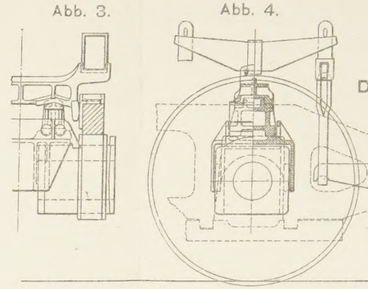


Abb. 5.

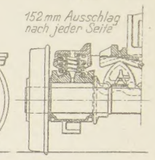


Abb. 6.

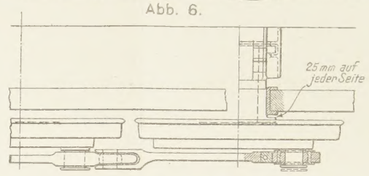


Abb. 3 bis 6. Verbindung des vordern Drehgestelles mit der vordern Triebachse.

Abb. 1 bis 6.
1 E 1. II. T. Γ. G-Lokomotive der Neuyork, Ontario-und Westbahn.

Abb. 7. Förderkette nach Bleichert.

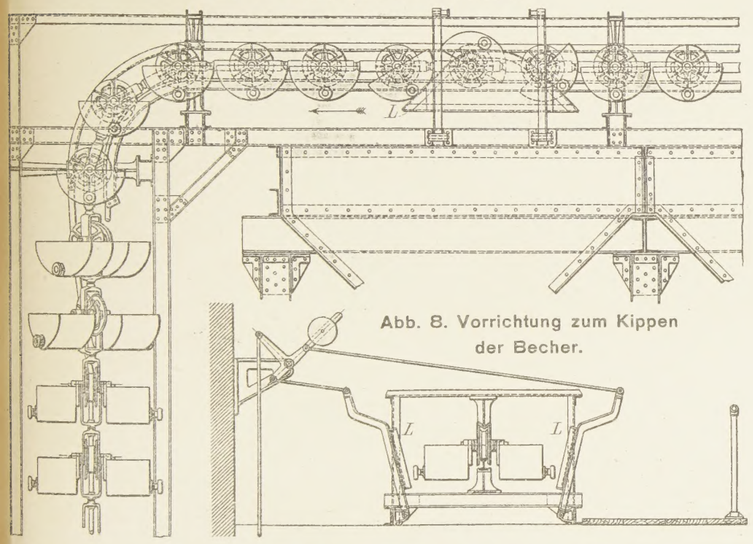


Abb. 8. Vorrichtung zum Kippen der Becher.

Abb. 9. Glied der Förderkette nach Peck.

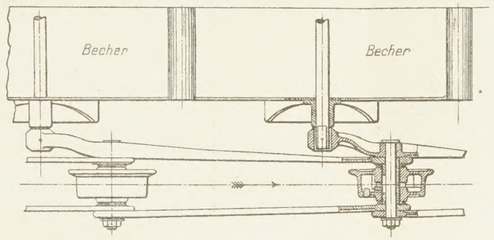


Abb. 7 bis 10. Förderketten.

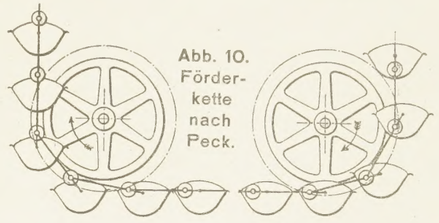


Abb. 10. Förderkette nach Peck.

Abb. 11 bis 18. Hemmung beweglicher Brücken durch Kniehebel.

Abb. 11. Hemmung einer Drehbrücke durch einen Kniehebel.

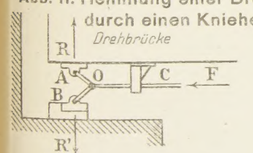


Abb. 12. Fähre über den Suezkanal.

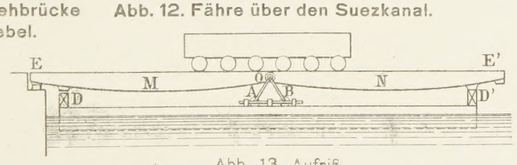


Abb. 13. Aufriß.

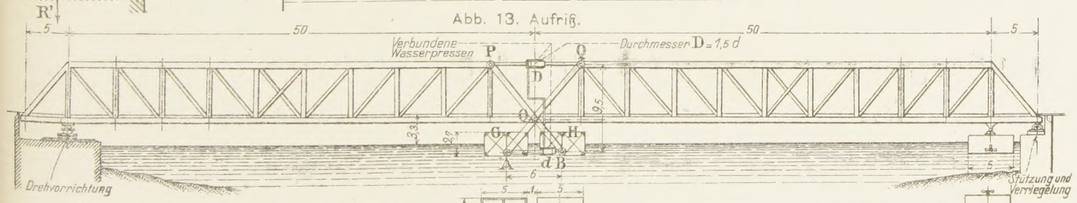


Abb. 13 und 14. Entwurf einer Brücke über den Suezkanal.

Abb. 14. Grundriß.

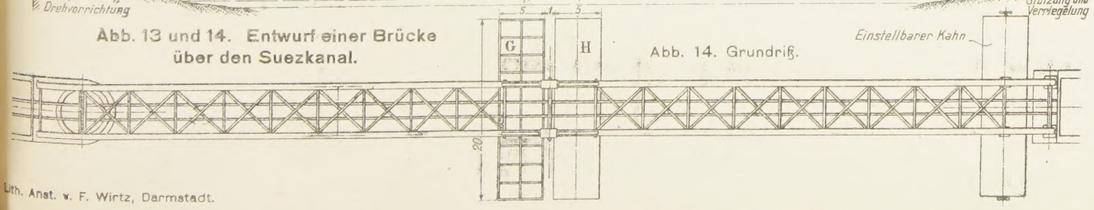


Abb. 15. Geschlossene Brücke.

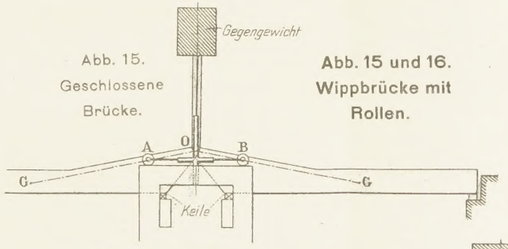


Abb. 15 und 16. Wippbrücke mit Rollen.

Abb. 16. Offene Brücke.

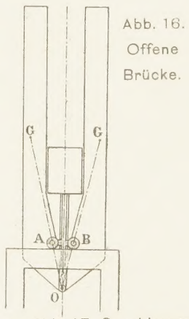


Abb. 17 und 18. Wippbrücke mit Walzstücken auf Rollwagen.

Abb. 17. Geschlossene Brücke.

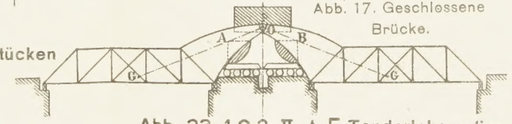


Abb. 18. Offene Brücke.

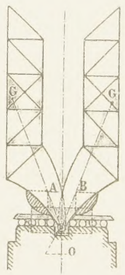


Abb. 19.

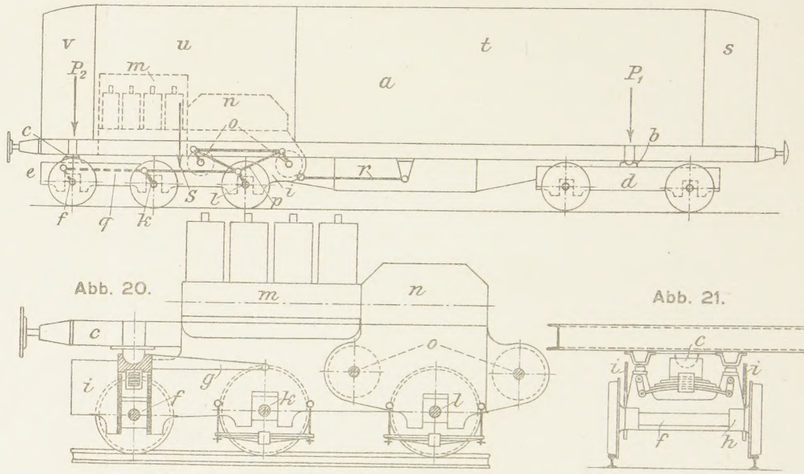


Abb. 20.

Abb. 21.

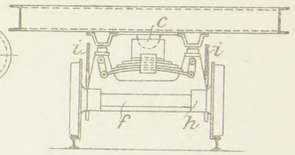


Abb. 22.

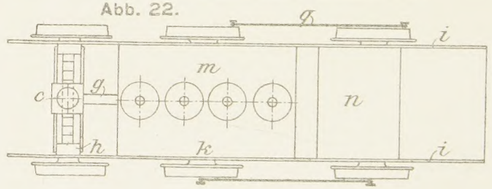


Abb. 19 bis 22. Kraftmaschinenanlage von Triebwagen mit Drehgestellen.

Abb. 23. 1 C 2. II. t. Γ-Tenderlokomotive.

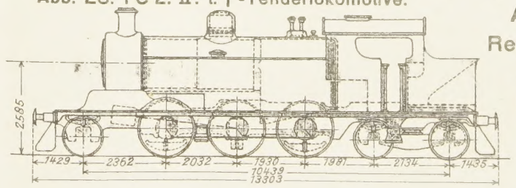


Abb. 24. 2 C. II. t. Γ. P-Lokomotive.

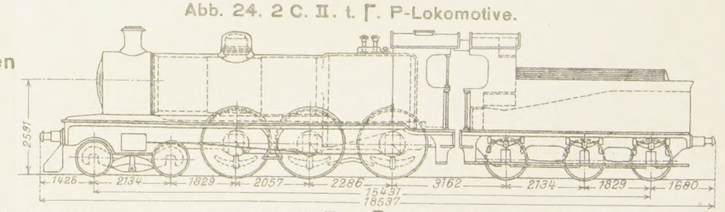


Abb. 23 bis 26. Regel-Lokomotiven der indischen Eisenbahnen.

Abb. 25. 1 D. II. t. Γ. G-Lokomotive.

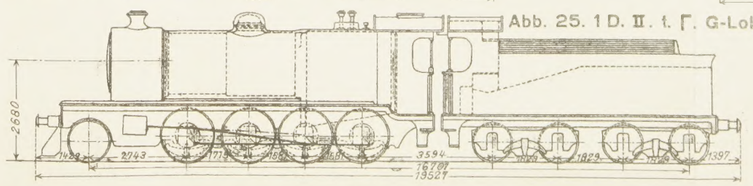
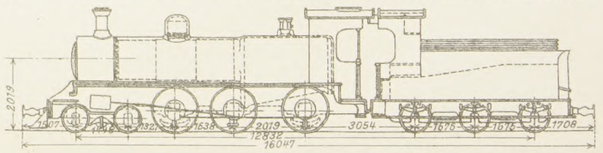


Abb. 26. 2 C. II. t. Γ-Lokomotive für gemischten Dienst.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 3. Darstellung des Verlaufes der Dampfdrucke in der Hauptheizleitung des ersten und letzten, dreizehnten, Wagens eines Versuchzuges unter Verwendung der Vereinskuppelung, der ungebrochen durchgehenden Kautschukkuppelung nach Kleimenhagen (ähnlich Textabb. 6) und der Metallgelenkkuppelung nach Westinghouse (Textabb. 7). Heizdruck der Lokomotive 5 at.

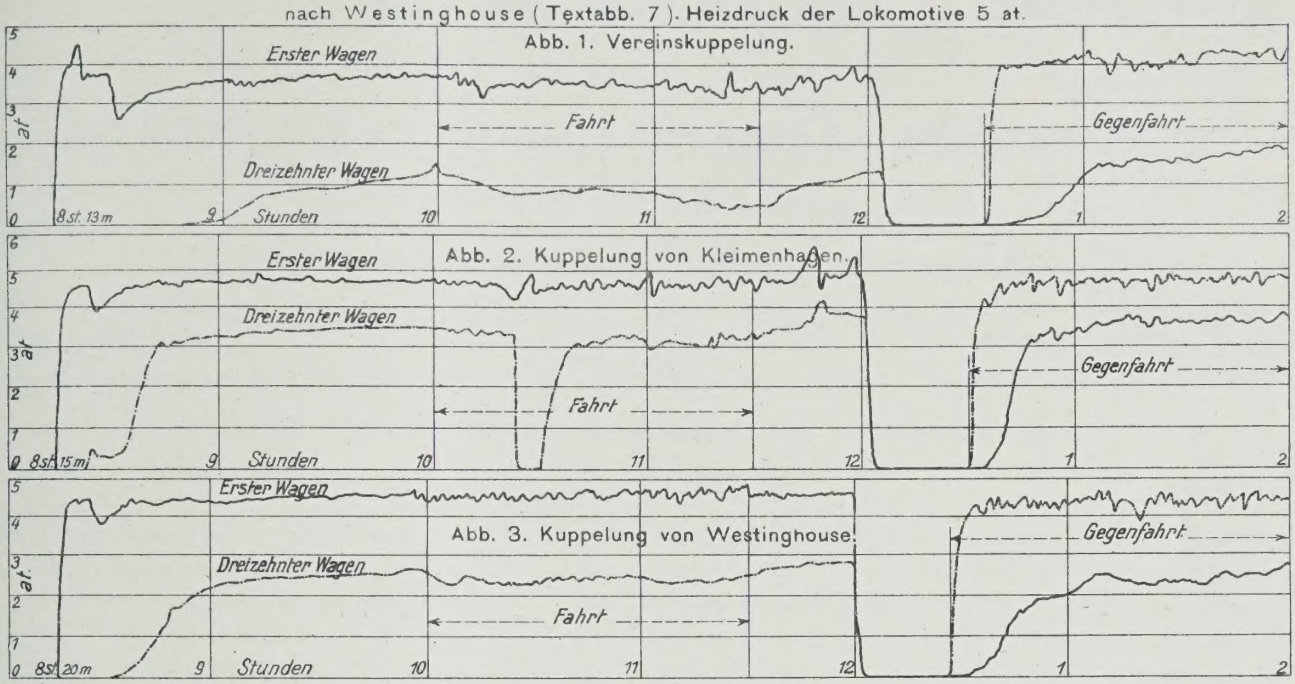


Abb. 4 bis 6. Schaulinien des Druckabfalles in der Heizleitung eines Zuges aus Lokomotive, Tender und dreizehn zweiachsigen Wagen mit der Kuppelung von Kleimenhagen bei verschiedenen Heizdrucken der Lokomotive. Die Höhen geben die Unterschiede des Druckes vom ersten und letzten Wagen an.

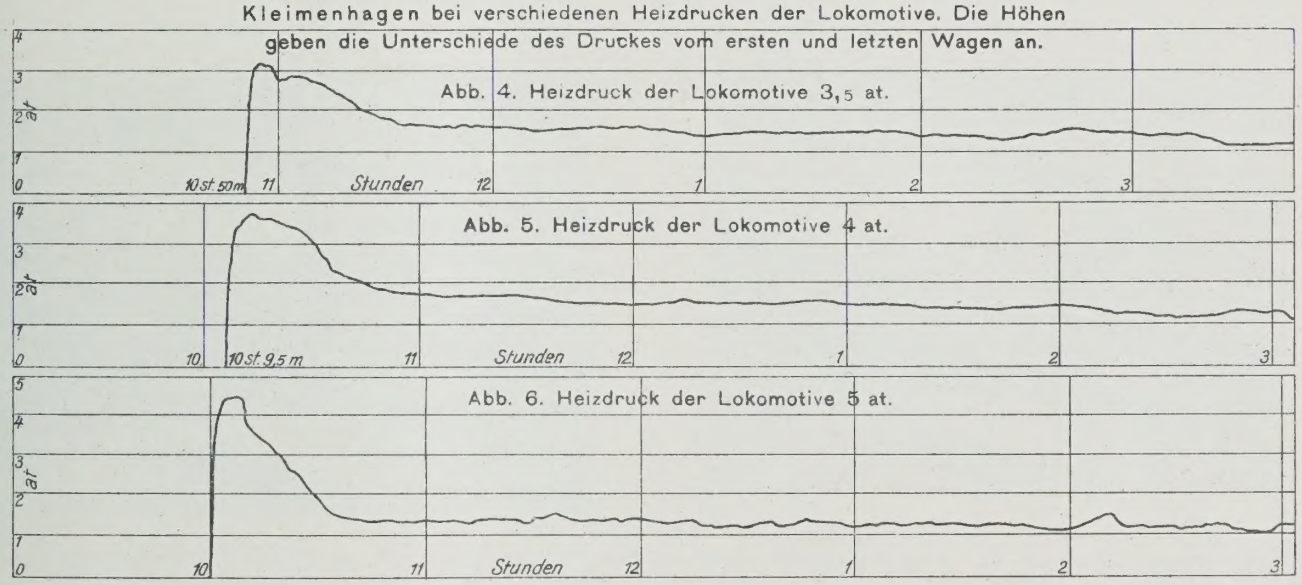
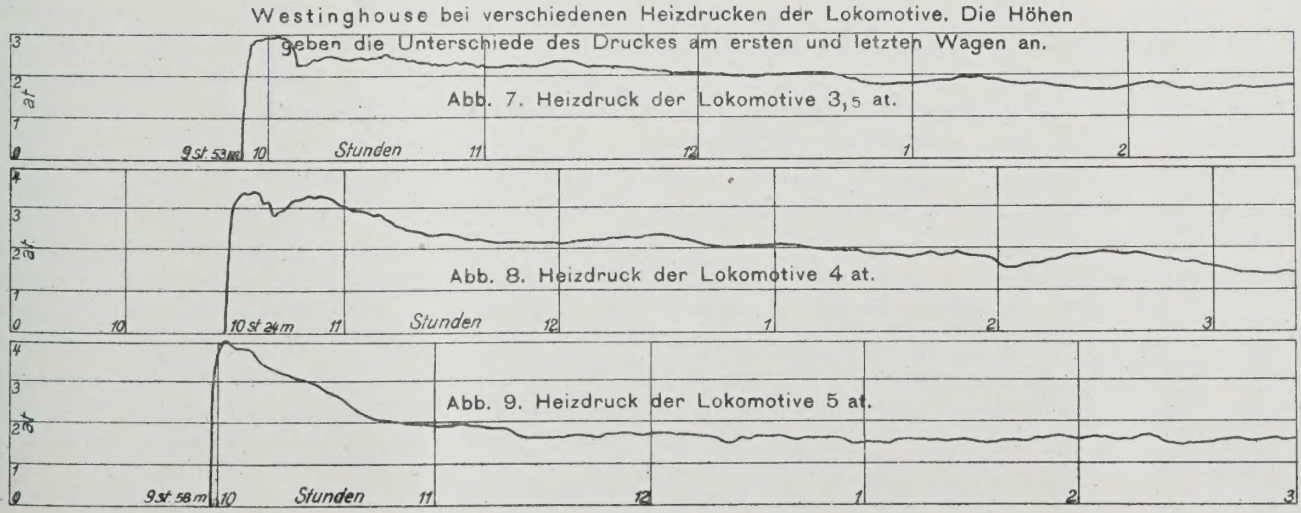


Abb. 7 bis 9. Schaulinien des Druckabfalles in der Hauptheizleitung eines Zuges aus Lokomotive, Tender und dreizehn zweiachsigen Wagen mit der Kuppelung von Westinghouse bei verschiedenen Heizdrucken der Lokomotive. Die Höhen geben die Unterschiede des Druckes am ersten und letzten Wagen an.



Lith. Anst v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 22. Heft. 1917. 15. November.

Gelenkdrehscheibe mit Auflaufzungen auf Bahnhof Uelzen.

Dipl.-Ing. **Zahn**, zur Zeit im Felde.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 43.

Beim Ersatze einer 16 m grofsen Drehscheibe der Regelbauart vor einem ältern Lokomotivschuppen auf Bahnhof Uelzen durch eine von 20 m Durchmesser bot der Übergang von den Schuppengleisen zur Scheibe Schwierigkeiten. Da der Abstand von der Mitte der Scheibe bis zu den Toren des Schuppens rund 28,4 m, die Teilung der Toröffnungen etwa 3,9 m betrugen, schnitt der Rand der auf 20 m Durchmesser vergrörserten Grube die Spitzen der Herzstücke in den Überschneidungen der zahlreichen Gleise vor der alten Scheibe derart an, dafs die stark verjüngten Schienenenden nicht mehr sicher gewesen wären. Neue Herzstücke besonderer Gestalt, die etwa die Flanschen der Räder an der Übergangstelle stützten, wären selbst mit Zwang-Schienen oder -Führungen ein unsicherer Notbehelf gewesen und hätten bei der grofsen Zahl der Schuppengleise erhebliche Kosten verursacht.

Abb. 1. Zunge gesenkt, Scheibe verriegelt, Drehwerk gesperrt.

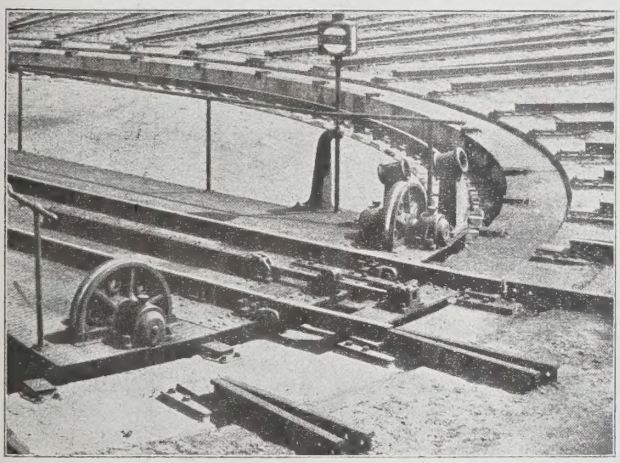
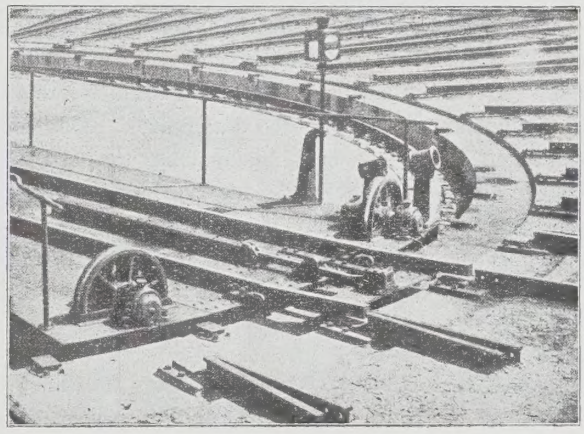


Abb. 2. Zunge gehoben, Scheibe entriegelt, Drehwerk frei



Man mufste daher die Übergangstelle zwischen Scheibe und festem Gleise durch Vergrörsern des Durchmessers soweit hinaus rücken, dafs die Herzstücke ganz weg fielen und der unmittelbare Übergang auf die stumpf abgeschnittenen Enden der Schienen der Schuppengleise möglich war. Das war bei 22 m Durchmesser der Scheibe zu erreichen.

Den Einbau einer so grofsen Scheibe verboten nach dem Ergebnisse der Ausschreibung wirtschaftliche Gründe. Die Mehrkosten gegen eine 20 m grofse Scheibe aufzuwenden, lag für absehbare Zeit kein Bedürfnis vor. Da die Wahl auf eine Gelenkdrehscheibe von Vögele*) gefallen war, konnte man die Scheibe durch gelenkige Übergangstücke oder Auflaufzungen verlängern, um die Herzstücke in den Strahlgleisen zu beseitigen. Hierzu wurde der Kranz der aus Grobmörtel bestehenden Grube nach Abb. 2 und 3, Taf. 43 und Textabb. 1 und 2 soweit erbreitert, dafs die auf 11 m von der Drehachse abgeschnittenen Enden der Strahlgleise sicher aufgelagert werden konnten. Die aus einem 1 m langen barrenähnlichen Schmiedestücke gebildeten Zungen 1 (Abb. 2 bis 4, Taf. 43) sind in Gelenken 3 aus Stahlgufs oder Schmiedestahl an den Kopfträgern der Scheibe befestigt, durch einen Quersteg 2 paarweise mit einander verbunden und durch Blattfedern 4 nach Art der Auflaufzungen unversenkter Schiebebühnen in der Schwebe gehalten (Textabb. 2). Sie stützen sich am Grubenrande mit breiter Fläche auf gufseiserne Lagerstühle 8 mit grofser Grundplatte, auf denen auch die Enden der Schuppengleise mit Klemmplatten und Schrauben befestigt sind. Die Platten selbst sind mit Steinschrauben verankert und sorgfältig untergossen.

Die Blattfedern würden allein das Zungenpaar soweit anheben, dafs die Enden beim Drehen frei über den Lagerstühlen

*) Organ 1916, S. 5.

schweben. In dieser Lage würde die führende Achse der Lokomotive beim Auffahren auf die Scheibe zunächst vor das Ende der Zunge stofsen und diese dann mit hartem Schlage auf den Lagerstuhl aufsetzen. Hierdurch würde der Kopf der Zunge am Ende breit geschlagen und das Gelenk an der Scheibe, der Lagerstuhl und die Scheibe selbst in Mitleidenschaft gezogen. Das wird durch die Verriegelung nach Abb. 2 bis 4, Taf. 43 und Textabb. 1 und 2 vermieden, die J. Vögele in Mannheim geschützt ist. Zugleich mit dem Riegel 10, der die Scheibe fest stellt, wird ein zweiter kräftiger Schubriegel 5 zwischen den Zungen vorgestofsen, der in zwei Lagern mit Rollenzapfen auf den Kopfträgern geführt ist und mit schräg abgekröpftem Ende in die Tasche 7 auf dem Querstege 2 eingreift. Dabei drückt die untere Schrägfläche des Endes des Riegels das Zungenpaar nach unten und sichert seine Anlage auf der Stützplatte (Textabb. 1). Die vom festen Gleise kommende Achse kann somit ohne Stofs und Schub über die nur schmale Lücke auf die Zunge zur Scheibe fahren. Beim Entriegeln unterstützt die obere Schrägfläche des Riegelendes die nach oben gerichtete Wirkung der Blattfedern, die Zungen werden zwangläufig angehoben und sind in dieser Lage für die Schwenkbewegung gesichert.

An jedem Ende der Scheibe sind beide Riegel, 9 für das Feststellen der Scheibe, 5 für die Zungen, durch die Riegelstangen 10 und 6 mit einer gemeinsamen Steuerwelle verbunden, die durch einen einzigen Hebel auf dem Führerstande bewegt wird.

Diese neuartige Anordnung kann gleich vorteilhaft an unversenkten Schiebebühnen angebracht werden, wo der harte Schlag beim Auffahren auf die frei schwebenden Zungen stets rasches Abnutzen oder Abbrechen der Spitze, Stöfse und Erschütterungen in der ganzen Bühne und ungünstige Beanspruchungen im Getriebe der Seilwinde und im Seile selbst durch den scharfen Ruck beim Anlauf an die Zungen zur Folge hat.

Im übrigen weist die elektrisch angetriebene, für 150 t Last gebaute Scheibe alle Vorzüge dieser gelenkigen Bauart*) auf. Besonders ermöglichte die günstigere Verteilung der Las auf Königstuhl und Laufkranz gegenüber der Regelbauart de preufsisch-hessischen Staatsbahnen raschen und billigen Umba der vorhandenen Grube, da das Grundmauerwerk des König stuhles, auf dem die ganze Last der alten Regeldrehscheib ruhte, trotz der erheblich höhern Tragfähigkeit der neue Scheibe wieder verwendet werden konnte, während der alt Kranz nur bis zu geringer Tiefe über S O abzubrechen wa nachdem man die neue Umfassung der vergrofserten Grub aufsen herum gelegt hatte.

Die Erfahrungen längerer Betriebzeit sind günstig. Di Verriegelung der Scheibe und das gleichzeitige Vorschiebe des Riegels zum Festlegen der Zungen und die entgegen gesetzten Bewegungen sind ohne besondere Kraftanstrengun am Handhebel möglich.

Die Lokomotive fährt sanft über die Übergangstelle vo festen Gleise zur Zunge und von dieser zur Scheibe. Senkrech Schläge, wie beim Befahren einer Scheibe der Regelbauar treten nicht auf. Ausschlagen des Gelenkbolzens ist erst na langer Dauer zu erwarten und der Ersatz leicht.

Die Lagerplatten bieten, sorgfältig verlegt und untergosse gute Unterstützung für die Enden der festen Schienen und d Auffahrzungen, mit langer Liegezeit kann gerechnet werde

Bei einem Versuche brauchte die Scheibe leer zur ei maligen Umdrehung 50 sek und an Strom beim Anfahr 20 amp, dann 2,5 amp mit 360 V. Mit Last sind zu ein Drehung 62 sek erforderlich. Ein 1 D . G - Lokomotive n rund 68 t Dienstgewicht wird in dieser Zeit mit 20 amp bei Anfahren, dann mit 15 amp gedreht.

Die Scheibe wiegt etwa 41 t, die Auflaufvorrichtung 1,1 und jeder der doppelten Lagerstühle 95, der einfachen 75 k

Wo Drehscheiben vor älteren Lokomotivschuppen mit eben vielen Strahlgleisen der Auswechselung durch gröfsere Scheib harren, und mehr als 20 m Nutzlänge der Fahrschiene nic erforderlich ist, dürfte die beschriebene Auflaufvorrichtu einen Ausweg zur Sicherung einwandfreien Überganges biet

*) Organ 1916, S. 5.

Die Dampfheizung für Reisezüge unter Berücksichtigung der neuartigen Heizeinrichtungen der österreichischen Staatsbahnen.

Ing. **R. Engels** in Wien

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 42.

(Schluß von Seite 339.)

III c) Drucklose Heizungen.

c) 1. Allgemeine Beschreibung.

Bei den Heizungen ohne Druck ist der Dampfdruck in der Heizanlage unabhängig von dem der Hauptleitung und übersteigt den Luftdruck nur um das zur Überwindung der Widerstände der Leitungen erforderliche Mafs. Der Niederschlag wird aus den Heizkörpern ohne besondere Vorrichtung oder Drosselung durch weite Öffnungen beseitigt. Um hier Dampfverluste zu vermeiden, soll der Heizung nur so viel Dampf zugeführt werden, wie niedergeschlagen wird.

Erfolgt die Einstellung des Minderventiles mit der Hand, wie bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen (Textabb. 15), so ergibt sich bei einer Änderung der Abkühlung, falls die Nachstellung unterbleibt, entweder Dampfmangel, was ungenügende Erwärmung und Einfrieren hervorruft, oder Dam überschufs mit Vergeudung und Überhitzung. Solche Heizung genügen also nur bei ständiger Witterung und sehr verlä

Abb. 15.

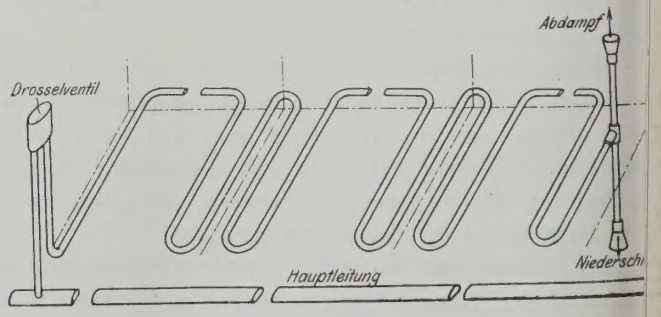
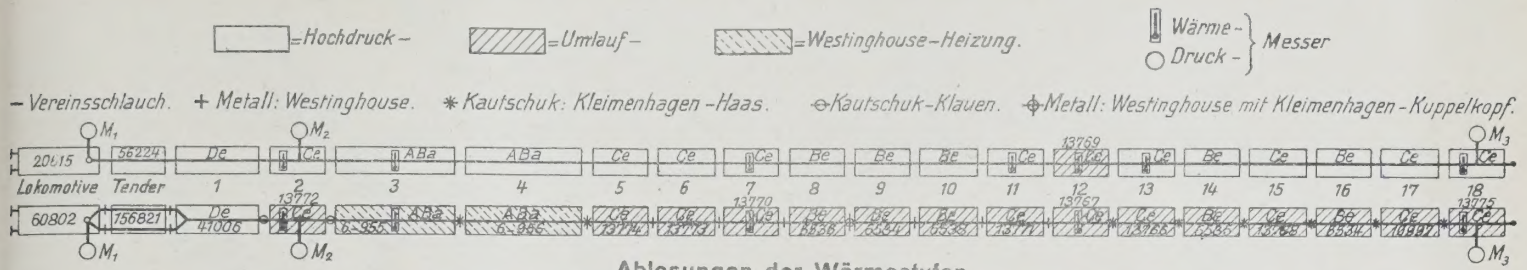


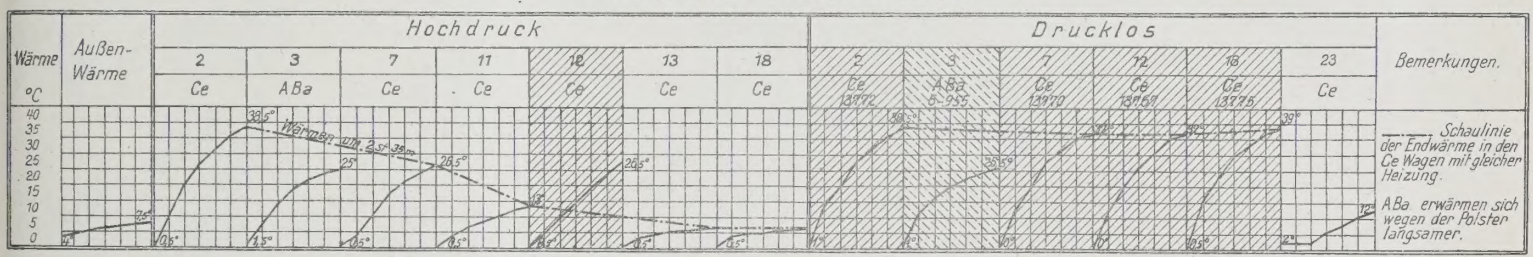
Abb. 1. Heizprobe am 17. Februar 1914.



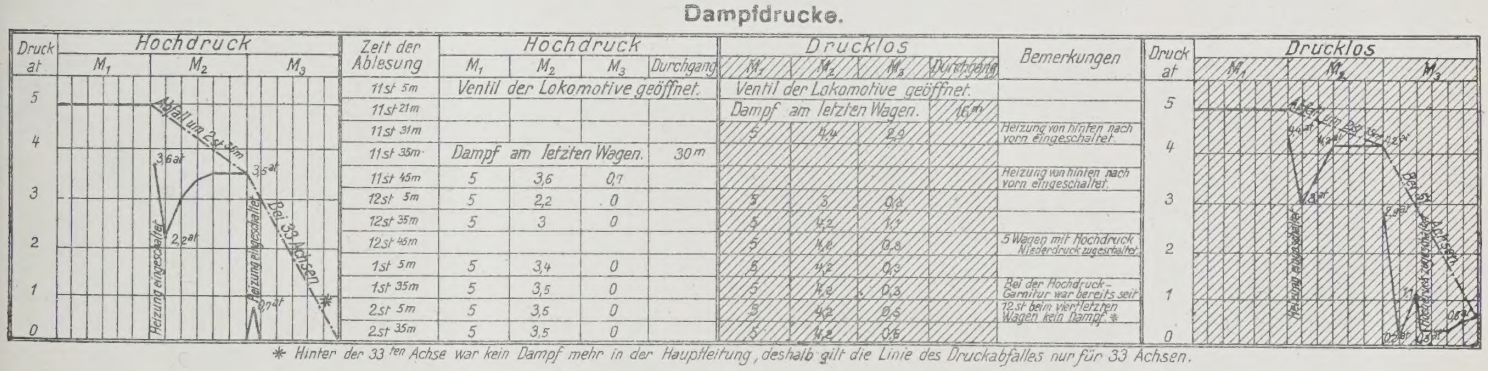
Ablesungen der Wärmestufen.

Zeit der Ablesung	Hochdruck 2 Ce	3 ABa	7 Ce	11 Ce	12 Ce	13 Ce	18 Ce	Drucklos 2 Ce 13772	3 ABa 6.255	7 Ce 13770	12 Ce 13768	18 Ce 13775	23 Ce	Außen-Wärme °C	Bemerkungen.
11st 5m	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0	0	0,5	2	+4,0	Ventil der Lokomotive geöffnet
11st 45m	Heizung von hinten nach vorn eingeschaltet							11st 31m Heizung von hinten nach vorn eingeschaltet						+4,5	10m nach Dampfdurchgang
12st 5m	8	7	4	3,5	4,5	3,5	4	13	11,5	12	12	16		+4,5	
12st 35m	18,5	13,5	10,5	6,5	10	4	5	20,5	16	19,5	20	24		+5,0	
12st 45m								5 Zweiachsige Wagen Ce mit Hochdruck-Heizung zugeschaltet							
1st 5m	27	18,5	16,5	8	15	5	5	28	20	27	27	30	6	+6,0	
1st 35m	32	20,5	20,5	10	19,5	5,5	5,5	32	23,5	31	31	33	8	+6,5	
2st 5m	36	23	24	12	23,5	6	6	36	24,5	34,5	35	37	10,5	+7,0	
2st 35m	38,5	25	26,5	13	26,5	6,5	6,5	38,5	25,5	37	37	39	12	+7,5	

Schaulinien der Wärmestufen.



Dampfdrucke.



Zeit der Ablesung	Hochdruck M1	M2	M3	Durchgang	Drucklos M1	M2	M3	Durchgang	Bemerkungen	Druck at	Drucklos M1	M2	M3
11st 5m	Ventil der Lokomotive geöffnet.				Ventil der Lokomotive geöffnet.								
11st 21m					Dampf am letzten Wagen.			16m					
11st 31m					5	4,4	2,9		Heizung von hinten nach vorn eingeschaltet.				
11st 35m	Dampf am letzten Wagen.			30m									
11st 45m	5	3,6	0,7						Heizung von hinten nach vorn eingeschaltet.				
12st 5m	5	2,2	0		5	3	0,8						
12st 35m	5	3	0		5	4,2	1,1						
12st 45m					5	4,6	0,8		5 Wagen mit Hochdruck-Niederdruck zugeschaltet.				
1st 5m	5	3,4	0		5	4,2	0,7						
1st 35m	5	3,5	0		5	4,6	0,3		Bei der Hochdruck-Garnitur war bereits seit 12st beim vierletzten Wagen kein Dampf.*				
2st 5m	5	3,5	0		5	4,2	0,5						
2st 35m	5	3,5	0		5	4,2	0,5						

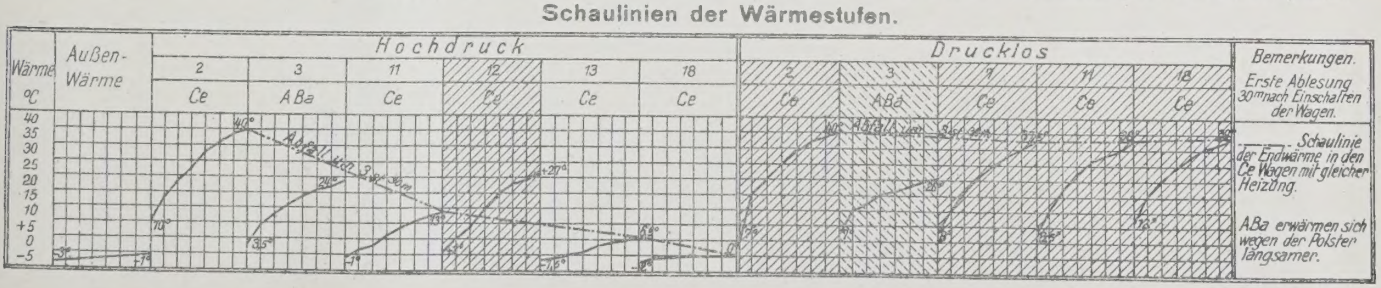
* Hinten der 33ten Achse war kein Dampf mehr in der Hauptleitung, deshalb gilt die Linie des Druckabfalles nur für 33 Achsen.

Abb. 2. Heizprobe am 12. Februar 1914.

Zeit der Ablesung	Hochdruck 2 Ce	3 ABa	11 Ce	12 Ce	13 Ce	18 Ce	Durchgang	Drucklos 2 Ce	3 ABa	7 Ce	11 Ce	18 Ce	Durchgang	Außen-Wärme °C	Bemerkungen.
11st 20m	Dampf am letzten Wagen.						31,5m	Dampf am letzten Wagen.					16m	-3°	
11st 30m	Heizung von hinten nach vorn eingeschaltet.							Heizung von hinten nach vorn eingeschaltet.							10m Nach Dampfdurchgang.
12st	10	3,5	-1	1	-1,5	-2		7	7	8	8,5	12			
12st 30m	18,5	9	1,5	5	-1	-1		20	15	15	16	18,5			
1st	24	12,5	3	8	0	-1		25,5	18	21,5	22,5	26,5			
1st 30m	27	16	6,5	12	1	-0,5		30	21	26,5	27,5	30,5			
2st	32,5	19	9	21	3	0		33	22	30,5	31,5	33,5			
2st 30m	36	21	10,5	23	4	0		36	23,5	33,5	34	36			
3st	38,5	22	12	25,5	5	0		38	25	33,5	36	37			
3st 30m	40	24	13	27	6,5	0		40	26	37,5	38	39		-1°	

Der Heizdruck der Lokomotive war 5at. Bei Hochdruck ging der Dampf nach Einschaltung der Heizung in den einzelnen Wagen bis zum 14ten Wagen zurück. Am letzten Niederdruckwagen war stets Ueberdruck wahrnehmbar.

Schaulinien der Wärmestufen.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

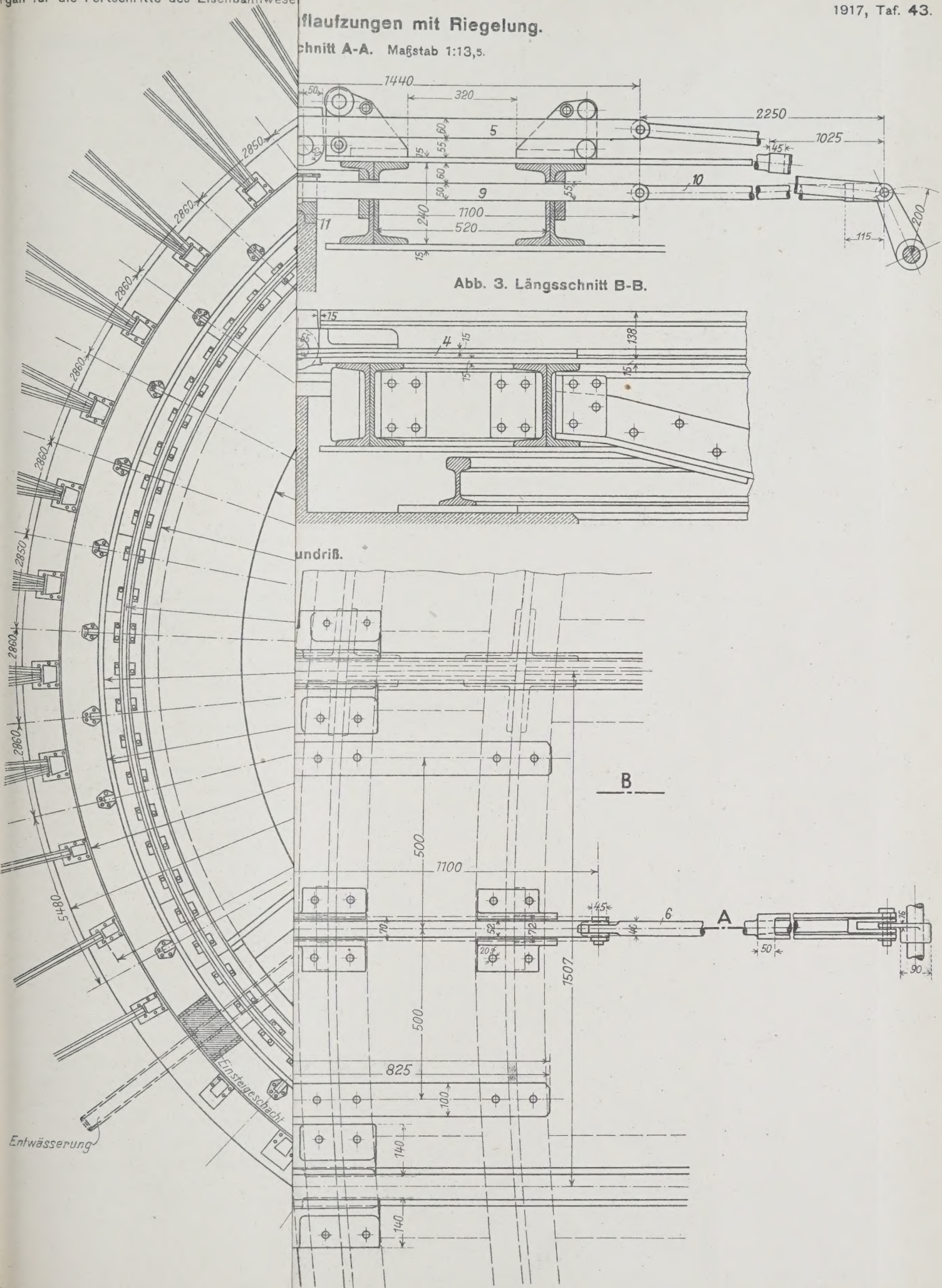
AUG 17 1920

flaufzungen mit Riegelung.

chnitt A-A. Maßstab 1:13,5.

Abb. 3. Längsschnitt B-B.

undriß.



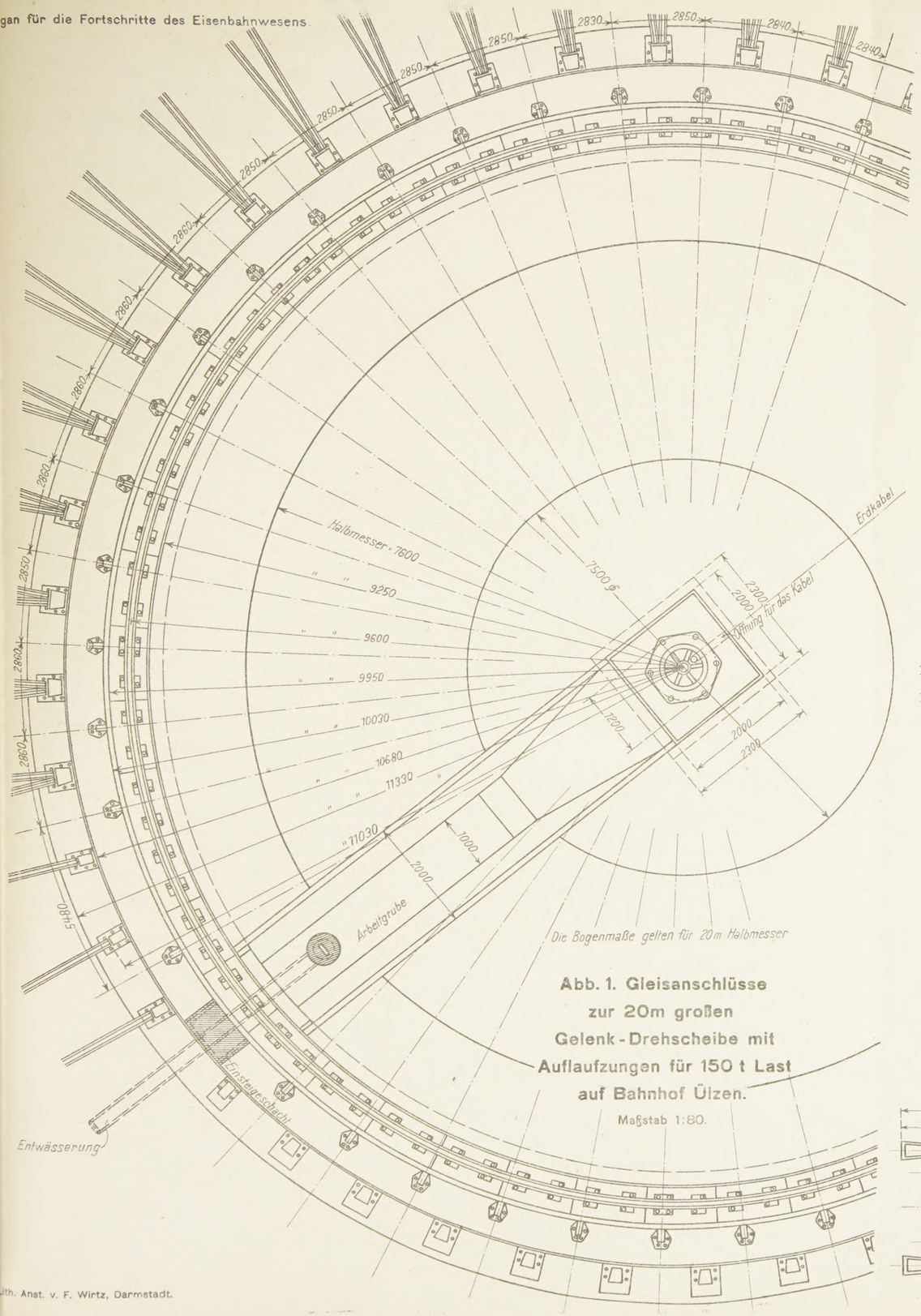


Abb. 1. Gleisanschlüsse zur 20m großen Gelenk-Drehscheibe mit Auflaufzungen für 150 t Last auf Bahnhof Ülzen.

Maßstab 1:80.

Abb. 2 bis 4. Auflaufzungen mit Riegelung.

Abb. 2. Längsschnitt A-A. Maßstab 1:13,5.

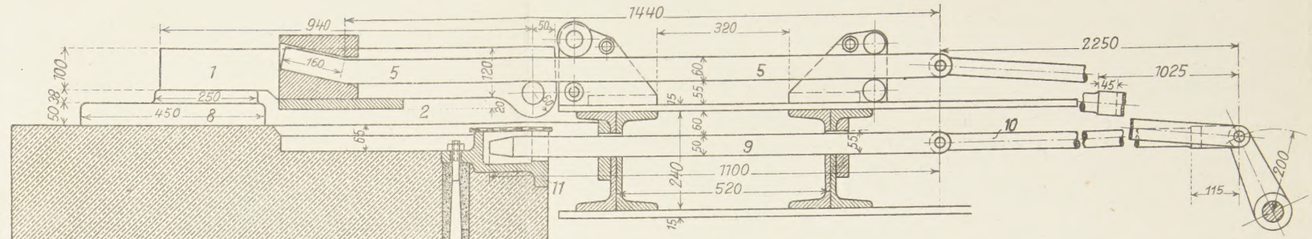


Abb. 3. Längsschnitt B-B.

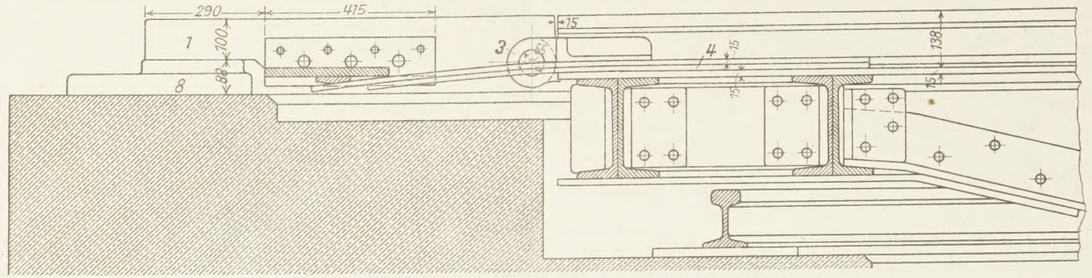
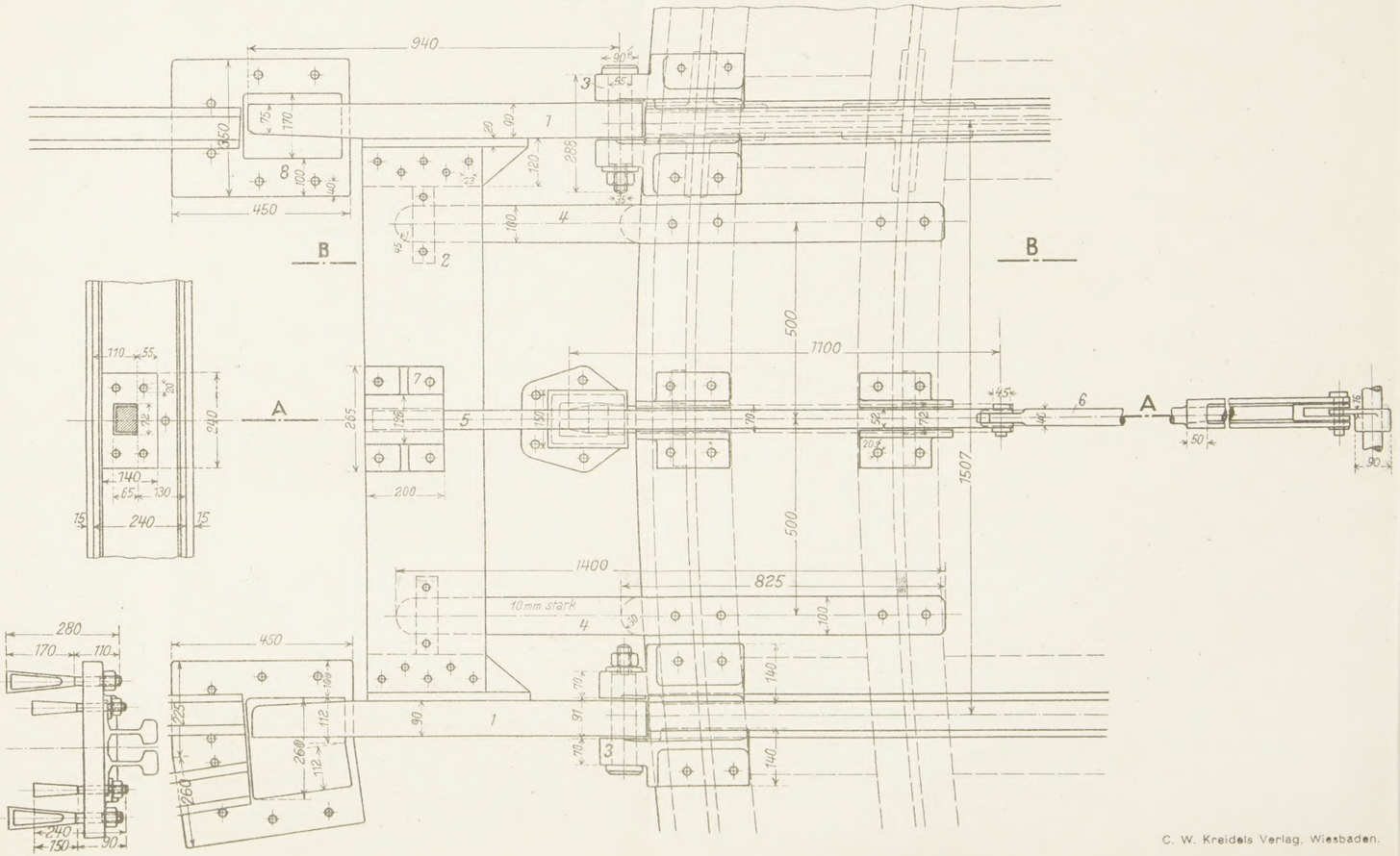


Abb. 4. Grundriß.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

licher Bedienung, sind aber immer die an Dampf verschwenderischesten. Die Gefahr des Einfrierens der Auslasser für Niederschlag ist stets erheblich, da die kalte Aufsenluft durch den oben ausströmenden Abdampf dem abfliefsenden Wasser entgegen durch die Abflufsöffnungen angesaugt wird.

Häufig werden Vereinigungen dieser drucklosen Heizungen mit Hochdruck angewendet.

Bei drucklosen Heizungen mit selbsttätig geregelter Dampfzufuhr, wie der Canadischen P., der österreichischen Waggonheizgesellschaft, von Pintsch, Heinz-Westinghouse, Umlauf und anderen tritt der Dampf über ein Ventil durch eine Düse in die Heizeinrichtung ein, vermischt sich hierbei mit Luft, füllt dann die Heizkörper und strebt gemeinsam mit dem Niederschlage einer Öffnung am tiefsten Punkte am Ende der Einrichtung zu, wo das Wasser abfliefst. Von hier wird das noch übrige Gemisch von Dampf und Luft durch eine mit dem Saugraume bei der Düse verbundene Leitung zurück gesaugt und der Heizung wieder zugeführt. Auf diesem Wege wird ein für Wärme empfindlicher Körper berührt, der das Einlafsventil steuert. Die Wärmestufe des aus den Heizkörpern austretenden Gemisches von Dampf und Luft ist somit der Mafsstab für die durch das Ventil tretende Dampfmenge. Bei richtiger Einstellung strömt der Dampf nur im Verhältnisse zum Verbrauche ein, wodurch Austritt von Dampf aus dem Auslasse vermieden wird.

Wohl eine der ersten und verbreitetsten Heizungen dieser

Abb. 16 und 17. Heizung von Heinz-Westinghouse.

Abb. 16.

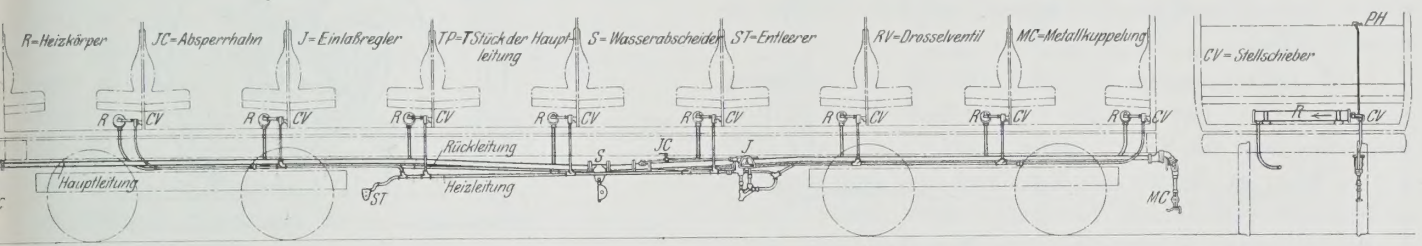
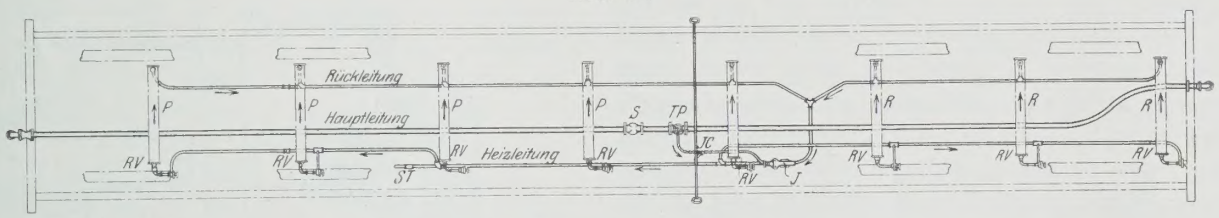


Abb. 17.



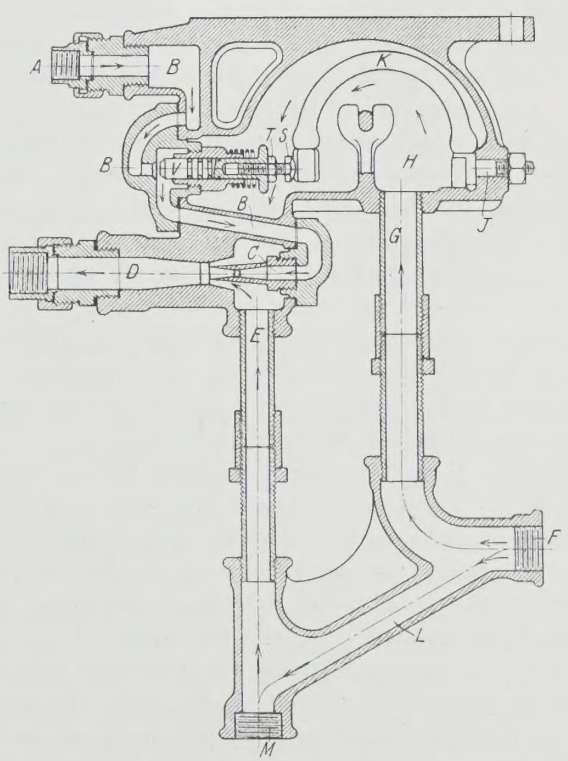
Art ist die von Heinz-Westinghouse (Textabb. 16 und 17), die mit der später zu beschreibenden von Westinghouse die Grundlage für die bei den österreichischen Staatsbahnen im Betriebe stehende Umlaufheizung bildet.

Von der Hauptleitung zweigt ein Rohr nach dem Einlafsregler I ab, der den Dampfeintritt in die Heizung des Fahrzeuges selbsttätig nach der Wärmestufe der Heizkörper regelt. Ein Absperrhahn I C in dieser Zweigleitung stellt den Einlafsregler und die von ihm abhängende Heizung des Wagens nötigen Falles ab. Der bei A in den Einlafsregler J (Textabb. 18) eintretende Frischdampf gelangt durch das anfangs offene Ventil V in die Düse C, mischt sich hier mit Luft, die von der Düse angesaugt wird, und gelangt mit grofser Geschwindigkeit in die bei D anschliefsende Heizleitung. Weil die Anlage bei M offen ist, kann in den Heizleitungen und Heizkörpern weder Überdruck entstehen, noch kann die Wärme der Heizkörper 100 ° C überschreiten, wie hoch auch der Druck in der Hauptleitung sein möge. Das druckfreie Gemisch verteilt sich durch die Heizleitung in die Heizkörper und strömt durch die gemeinsame Rückleitung nach dem Endkrümmer unterhalb des Einlafsreglers und durch das Rohr G zum Einlafsregler zurück.

Die Heizkörper werden nach der gemeinsamen Rückleitung geneigt verlegt und diese erhält Gefälle nach der Austrittöffnung M am Endkrümmer unter dem Einlafsregler, wo der Niederschlag abfliefst.

Dampf und warme Luft aus der Rückleitung werden am

Abb. 18. Einlafsregler.



Endkrümmer durch das Rohr G und das Bügelgehäuse H angesaugt und dem Heizkreislaufe wieder zugeführt.

Damit man die einzelnen Heizkörper im Wagen zu- und abschalten kann, sind besondere Stellschieber CV vorgesehen, die durch Stellhebel betätigt werden.

Sind die Heizkörper erwärmt, so dafs Abdampf und warme Luft durch die Rückleitung zum Einlafsregler zurück gelangen, so dehnt sich der Federbügel K bei der Erwärmung im Gehäuse H aus, sein freies Ende wirkt auf das Dampfventil V.. Dadurch wird der Zutritt des Frischdampfes soweit gedrosselt, dafs die Menge des umlaufenden Dampfes genügt, den Verbrauch zu decken. Sollten alle Heizkörper mit den Stellhebeln abgestellt werden, so staut sich der Dampf in der Heizleitung, tritt in das Bügelgehäuse H zurück und veranlafst das Schliefsen des Dampfventiles.

Neben den allen drucklosen Heizungen eigenen Vorteilen des leichten Dichthaltens der Anlage, der Sparsamkeit und der sichern und vollkommenen Entwässerung hat diese Heizung folgende Nachteile:

Die Aufsenleitungen sind lang und oft sehr gewunden, wodurch sie bei dem Mangel an Überdruck dem Einfrieren ausgesetzt sind. Die Verluste durch Abkühlen sind sehr grofs. Da der Weg vom Regler zum Heizkörper und zurück mit der Entfernung der Heizkörper vom Regler wächst, müssen zwecks Vermeidung eines Kurzschlusses des Dampfkreislaufes durch die dem Regler näher liegenden Heizkörper und des dadurch bedingten Kaltbleibens der entfernteren an den Eintritten aller Heizkörper Drosselstücke vorhanden sein. Diese müssen, wenn alle Heizkörper gleich warm sein sollen, sehr genau eingestellt werden und neigen besonders bei den dem Regler näher liegenden Heizkörpern wegen der kleinen Querschnitte sehr zum Verstopfen.

Der für Wärme empfindliche Einstellbügel wird mit der Zeit kalt und kürzer. Dadurch wird der Heizung ohne neue Einstellung mehr Dampf als erforderlich zugeführt, wobei Dampf aus dem Wasserabflusse tritt. Damit hört auch die Möglichkeit der Abkühlung der Heizkörper durch Abstellen auf, da bei ihrem Abschlusse von der Heizleitung nicht mehr ein Gemisch von Dampf und Luft, sondern reiner Dampf aus der Rückleitung, mit der die Verbindung aufrecht erhalten bleibt, durch den Unterdruck der Heizkörper angesaugt wird. Ist dagegen der Bügel richtig eingestellt, so verdichtet sich der Dampf in den Heizkörpern beim Ansaugen des dann in der Rückleitung befindlichen Gemisches von Dampf und Luft und fliefst als Wasser ab, während die Luft schliefslich den Heizkörper füllt und den Eintritt des drucklosen Dampfes aus der Rückleitung wie ein Luftpolster hindert, wodurch bei Aufhören weiterer Zufuhr an Wärme die Abkühlung des Heizkörpers erfolgt.

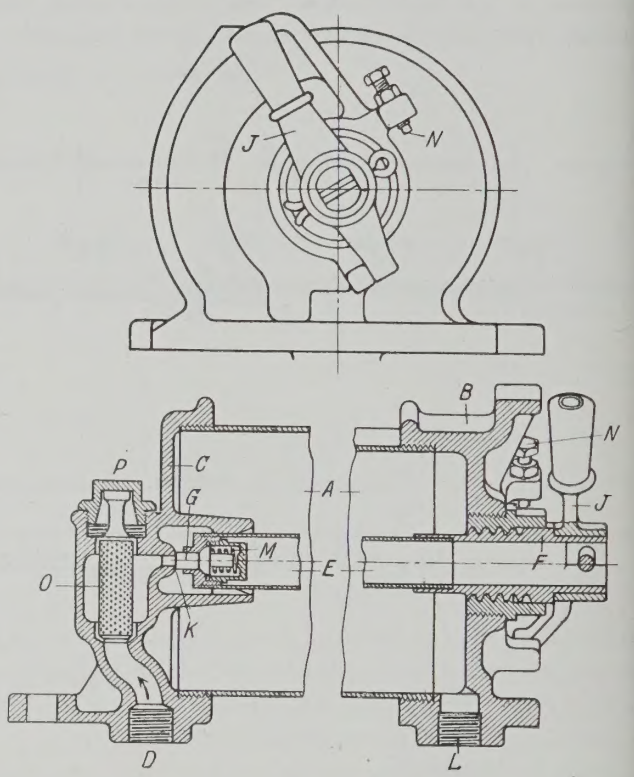
Bei niedrigen Wärmestufen verlegen sich beim Anheizen die Abflufsöffnungen der Heizkörper mit Schnee und Eis. Der drucklose Dampf kann sich dann der Einfrierstelle wegen der Luftpolster weder von der Heiz- noch von der Rück-Leitung nähern, wodurch ein solcher Heizkörper stundenlang aus dem Kreislaufe ausgeschaltet wird und kalt bleibt.

Bei einer weitern Gattung der drucklosen Heizung mit selbsttätig geregelter Dampfzufuhr hat jeder Heizkörper für sich ein, durch einen für Wärme empfindlichen Körper gesteuertes Einlafsventil, so die von Westinghouse, Laycock und andere. Der Dampf füllt den Heizkörper und berührt den Dehnkörper, bevor er das am tiefsten Punkte anschliefsende Abflufsrohr für Niederschlag verlassen kann. Hierdurch wird das Einlafsventil gedrosselt und der Dampf bei richtiger Einstellung zeitgerecht am Austreten aus der Öffnung für Niederschlag gehindert. Weiter stellt sich das Ventil auf eine Mittelstellung so ein, dafs der Heizkörper immer mit Dampf gefüllt ist aus dem Abflufsrohre aber nur Wasser austritt.

Die verbreitetste Heizung dieser Art ist die von Westinghouse.

Der in Textabb. 19 dargestellte selbstregelnde Heizkörper

Abb. 19. Selbstregelnder Heizkörper.



besteht aus einem an beiden Enden mit den gufseisernen Kappen B und C geschlossenen Rohre A. Der durch das Zweigrohr aus der Hauptleitung zuströmende Dampf gelangt bei L in die linke Abschlufskappe C und zu dem Siebe O. Der Eintritt in den Heizkörper erfolgt durch ein Flachsitzventil G am Ende des Rohres E. Dieses sich stark dehnende Rohr aus Aluminium trägt an dem andern Ende eine mit groben Gewinde versehene Reglerschraube F, auf der aufsen ein Handgriff oder ein mit einer Stellvorrichtung verbundener Hebel sitzt. Durch Drehen kann man das Rohr mit dem Schraubengewinde leicht vor und zurück schrauben, und damit das Ventil G dem Ventilsitze K nähern oder davon entfernen.

Ist der Heizkörper kalt, und steht der Handgriff auf »warm«, so ist das Ventil G von seinem Sitze K abgehoben der Dampf kann also frei eintreten, den Heizkörper füllen und das Rohr A und die übrigen Teile erwärmen, während die kalte Luft und der Niederschlag aus dem Auslasse L entweichen von dem ein kurzes Rohr durch den Fufsboden des Wagens führt. Wenn der Mantel des Heizkörpers und das Rohr E warm werden, dehnt sich dieses Rohr bei gleicher Erwärmung stärker aus, so dafs sich das Ventil G dem Sitze K nähert

Wenn E den gewünschten Wärmegrad erreicht hat, schliefst as Ventil G den Dampfeinlafs ab, so dafs sich der Heizkörper twas abkühlt; dabei zieht sich das Rohr E wieder zusammen nd öffnet den Dampfeinlafs wieder, der Wärmegrad des Heizkörpers bleibt also annähernd unverändert.

Je mehr der Handgriff J nach der Stellung »kalt« gedreht ird, um so mehr nähert sich das Ventil G dem Sitze K,) dafs der Dampf eher abgesperrt wird, weil das Rohr E ch dann weniger auszudehnen braucht, um das Einlafsventil G a schliefsen.

Wird der Handgriff auf «warm» gedreht, so entfernt sich as Einlafsventil weiter von seinem Sitze, und die Wärme des Heizkörpers mufs gröfser werden, um das Einlafsventil zu chliefsen.

Wird der Handgriff ganz auf »kalt« gedreht, so sitzt das entil G auf seinem Sitze und sperrt den Dampf, auch wenn ch der Heizkörper abkühlt und das Rohr E wieder verkürzt; ie Feder M befördert den Schlufs.

Diese durch einfache Anbringung, Unveränderlichkeit des Dehnkörpers und Abstufbarkeit der Wärme vorteilhafte Heizung at jedoch folgende Mängel:

Da durch das Regelventil nur ein verhältnismäfsig geringer Dampfraum versorgt wird, mufs die Einstellung sehr genau sein. Diese wird jedoch durch die Betätigung der am Dehnrohr tzenden Vorrichtung zum Absperren mit der Zeit verändert,) dafs gleichen Hebelstellungen nicht bei allen Heizkörpern leiche Wärmegrade entsprechen.

Wird das Ventil G durch Ausfressen nur etwas undicht,) sind die Heizkörper nicht mehr auf »kalt« stellbar.

Fällt nach Abstellen der Heizkörper die Wärme im Wagen), dafs auch die Teile der Heizung unter 0^0 gehen, so wird as Gewinde F, zu dem Feuchtigkeit gelangt, durch Einfrieren ngangbar. Will man später den Heizkörper auf »warm« ellen, so ist das nur möglich, wenn durch äufsere Umstände as Auftauen des von allen ständig unter Dampf gehaltenen estandteilen weit entfernten Abstellgewindes eintritt.

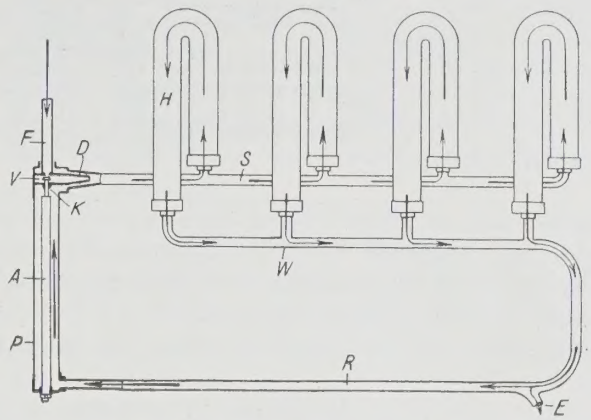
Eine wesentliche Erhöhung der Betriebsicherheit kann ei dieser Heizung dadurch erzielt werden, dafs man das ehnrohr unter Verzicht auf die Abstufbarkeit der Wärme er Heizkörper für den höchsten Wärmegrad fest einstellt und as Absperren mit einer getrennt angebrachten Vorrichtung ornimmt. Dadurch werden jedoch die meisten Mängel der orrichtungen zum Absperren bei Hochdruck auf die drucklose eizung übertragen.

Nach diesen Ausführungen haben die meisten Hochdruck-, iederdruck- und drucklosen Heizungen Mängel, die auch urch Ausgestaltung und Verbesserung der einzelnen Teile nicht ehoben werden können, da sie in den Grundlagen der Bauten beruhen, wie hohe Wärme der Heizkörper, fehlende oder angelhafte Wasserabscheidung, unsichere Absperrbarkeit der eizkörper und Unsicherheit des Betriebes.

Würden alle an Regelung und Betriebsicherheit zu stellenden nforderungen erfüllt, so ist zweifellos diese Heizung die beste, die en Dampf genau im Mafse des Bedarfes unabhängig vom Drucke n der Hauptleitung selbsttätig zuführt, und bei der der Niederschlag ohne Zwischenschaltung einer Vorrichtung oder einer Drosselung durch weite Öffnungen unter Vermeidung des Auswehens von Dampf ins Freie abgeht. Die Erfüllung dieser Bedingungen streben die beiden letzten Bauarten an, weshalb sie unter Vermeidung der erörterten Nachteile, richtunggebend für die bei den österreichischen Staatsbahnen im Betriebe stehende Umlaufheizung waren.

Die Umlaufheizung ist in ihren Grundzügen in Textabb. 20 dargestellt.

Abb. 20. Umlaufheizung.



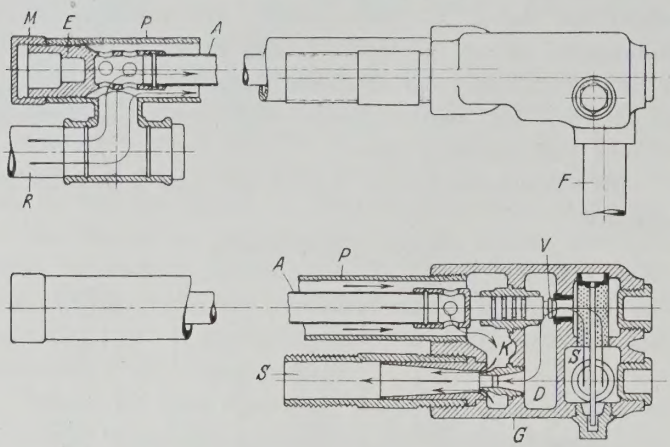
Der Dampf tritt aus dem von der Hauptleitung kommenden Rohre F über das Ventil V durch die Düse D in die Heizleitung S, wobei er mit Luft vermengt wird. Das Gemisch verteilt sich aus der Heizleitung S in die einzelnen Heizkörper H. In diesen wird der gröfste Teil des Dampfes niedergeschlagen und der Niederschlag durch die Rückleitung W mit dem überschüssigen Gemische von Dampf und Luft zum Entwässerungsrohre E geleitet, wo er abfliefst. Durch die Wirkung der Düse entsteht in der Kammer K Unterdruck, dadurch wird der bei E anlangende überschüssige Dampf nebst der beigemengten Luft durch das Rohr R angesaugt und der Heizung wieder zugeführt. Auf diesem Wege umspült das Gemisch das Aluminiumrohr A, das sich erwärmt und mehr ausdehnt, als das Eisenrohr P, also auf das Ventil V schliefsend einwirkt.

Bei E tritt erfahrunggemäfs nur dann Dampf aus, wenn die Heizkörper eine bestimmte Wärme unter 100^0 überschreiten. Das Ventil V mufs daher so eingestellt sein, dafs die Überschreitung dieser Wärme durch zeitgerechte Drosselung des Dampfes verhütet wird.

Die Anordnung der Leitungen macht den Weg vom Einlafsventile durch jeden Heizkörper und zurück zum Regler unabhängig von der Stellung der Heizkörper zum Regler, gleichlang. Dadurch wird gleichmäfsige Erwärmung aller Heizkörper erzielt und Kurzschlufs des Kreislaufes durch dem Regler nähere Heizkörper vermieden. Somit können Drosselungen vor den einzelnen Heizkörpern entfallen.

Textabb. 21 zeigt den Einlafsregler, dessen Wirkung aus der vorhergehenden Beschreibung hervorgeht. Der Dampf geht durch das Sieb S, bevor er zum Ventile V gelangt. Die Einstellung des Ventiles erfolgt mit dem Gewinde E. Die Unveränderlichkeit der Einstellung wird durch die Gegenmutter M erreicht. Der Ventilsitz ist scharfkantig ausgebildet, damit das Einklemmen von Unreinigkeiten zwischen Ventilsitz und Ventilkörper tunlich vermieden wird. Das Ventil hat nicht

Abb. 21. Einlafsregler.



vollkommen dicht zu halten, sondern den Dampf nur zu drosseln, erfordert somit wegen der Gröfse des abhängigen Dampfraumes auch bei eintretender Auswaschung des Ventilkegels keine Ausbesserung, sondern nur Nachstellung.

Textabb. 22 und 23 zeigen die Anordnung der Umlaufheizung eines vierachsigen Reisewagens. Zwei gesondert Anlagen sind eingebaut, deren jede annähernd der Heizun eines zweiachsigen Wagens entspricht. Die Zweiteilung wurd wegen der durch die Höhe der Bänke beschränkten Gefäl verhältnisse gewählt.

Bei vierachsigen Wagen ist das Sieb S (Textabb. 21) nicl im Regler angeordnet, sondern in den, beiden Reglern gemein samen Hauptschieber eingebaut.

Die beiden Regler V_1 und V_2 (Textabb. 23) sind in d Mitte des Wagens angebracht und mit den Rohren h_1 und h an den die ganze Heizung regelnden Absperrschieber A a der Hauptleitung angeschlossen. Durch das Rohr h ist ei vom Schieber A ausgehender Kreis A h_1 h h_2 A geschlosse in dem bei geöffnetem Hauptschieber stets Hochdruck herrsch so dafs etwaiges Eis im Reglerventile beim Anheizen durc den Dampf aufgetaut wird.

Vom Regler V (Textabb. 22) wird der Dampf durch d Heizleitung S in die Heizkörper H verteilt. Abdampf u Niederschlag aus den Heizkörpern werden durch die Leitung dem Stutzen E zugeführt, von wo der Abdampf durch d

Abb. 22 und 23. Anordnung der Umlaufheizung eines vierachsigen Reisewagens.

Abb. 22.

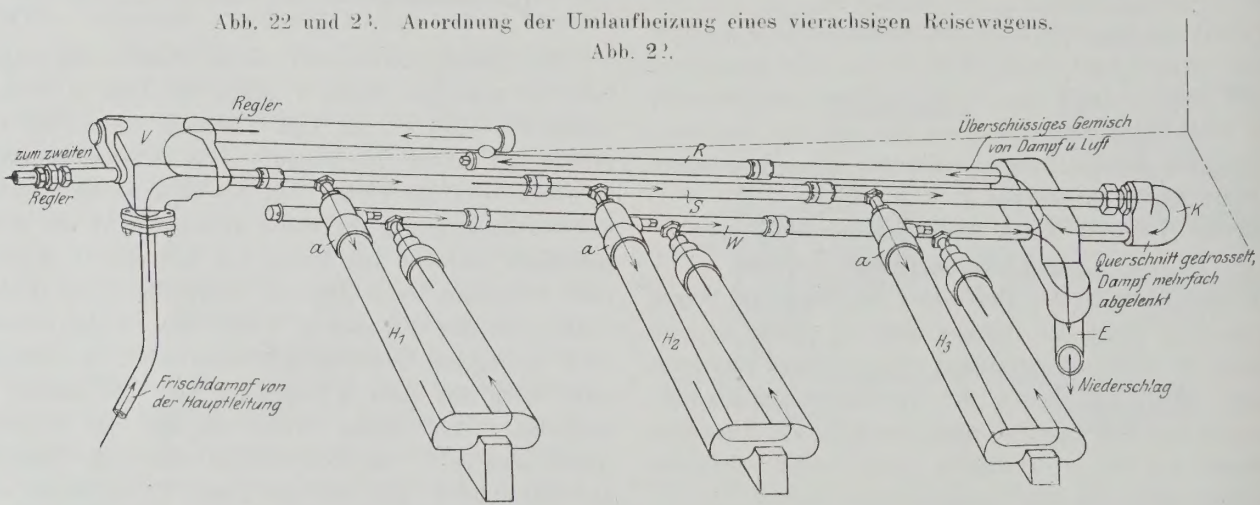
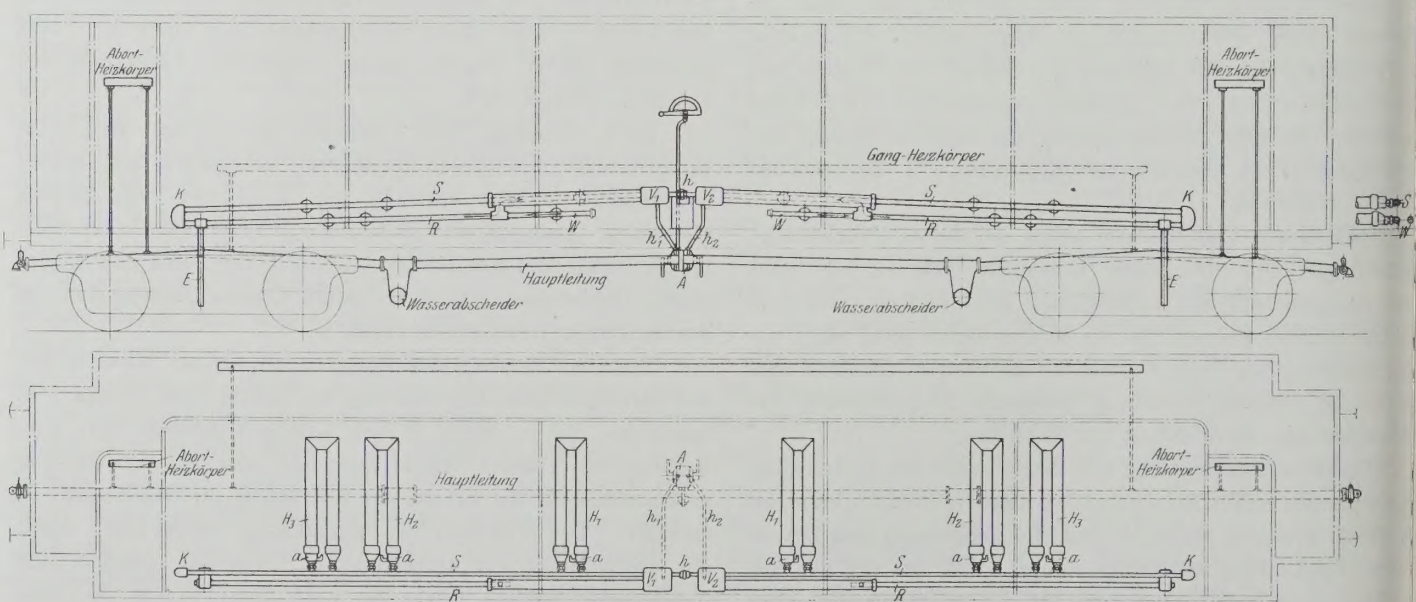


Abb. 23.



leitung R zum Regler zurückgesaugt wird, während der Niederschlag ins Freie fliefst.

Die drei Rohre S, R und W, die nicht als Hülfsleitungen, sondern als Heizkörper zu betrachten sind, haben gleiche Richtung und vom Regler nach dem Stutzen E weisendes Gefälle.

Zwecks Kaltstellung sind in die nach der Heizleitung S gerichteten Kappen der Heizkörper Absperrschieber a eingebaut. Ein Abschlufs der Heizkörper gegen die Leitung W ist überflüssig, da in dieser ein Gemisch von Dampf und Luft enthalten ist.

Sollten alle Heizkörper auf »kalt« gestellt sein, so würde sich in der Heizleitung S an dem Ende bei der Entwässerung E gegen des Gefälles Niederschlag ansammeln. Um dies zu verhindern, ist das Rohr S (Textabb. 23) durch den Krümmer K mit dem über den Stutzen E verlängerten Rohre W verbunden. Im Krümmer ist durch Ablenkungen und Verengungen dafür gesorgt, dafs der Dampf nicht unter Ausschaltung der auf »warm« gestellten Heizkörper den kürzern Weg über Regler V, Leitungen S und R und zurück zum Regler einschlägt.

Die Gang- und Abort-Heizkörper sind einstweilen, wie bisher üblich, für Hochdruck ausgebildet. Zwecks Entwässerung sind in die Hauptleitung zwei selbsttätige Abscheider für Niederschlag eingebaut.

Im folgenden soll gezeigt werden, wie weit die Umlaufheizung den neuzeitlichen Anforderungen gerecht wird.

c) 2. Entwässerung.

Die Entwässerung geht nicht zurück in die Hauptleitung, sondern erfolgt in sicherer und einfacher Weise ins Freie.

c) 3. Druckminderung.

Die Druckminderung erfolgt nur mit einem die ursprüngliche Einstellung beibehaltenden, daher unveränderlichen Regler für eine gröfsere Anzahl von Heizkörpern, was die Erhaltung vereinfacht.

c) 4. Regelung der Wärme im Wagen.

Wird von der nur durch Bedienstete von einer Stelle des Wagens aus vorzunehmenden Regelung der Wärme abgesehen, so stehen sich zwei Ansichten über diesen Gegenstand gegenüber. Die eine will, dafs die Verwaltung zwecks Vermeidung von Streitigkeiten einen nach ihrem Gutdünken erwärmten Raum den Reisenden zur Verfügung stellt, und letzteren nur geringen Einflufs auf die Regelung überläfst. Diese erfolgt somit der Hauptsache nach auch weiter durch die Zugbegleiter. Die andere verlangt, dafs den Reisenden die weitere Regelung ganz überlassen wird, nachdem der Raum auf eine bestimmte Wärme gebracht ist, und dafs die Fahrgäste die ganze Heizfläche auf »kalt« stellen können.

Der Zweck der ersten Ansicht, Vermeidung von Streitigkeiten zwischen den Reisenden, wird nicht erreicht, wenn den Reisenden eine Abstellvorrichtung irgend eines Wirkungsgrades zur Verfügung gestellt wird, da die Fahrgäste nicht wissen, wie das Umlegen des Stellhebels auf die Regelung einwirkt. Aufserdem machen bei ersterer Anordnung die verschiedenen Zustände der einzelnen Abteile nach Dichtheit der Fenster und Türen, Öffnen dieser, Besetzung und anderen Umständen dauernd gleichmäfsige Erwärmung der Abteile eines Wagens, geschweige denn eines Zuges, unmöglich, da die geringe, zur Regelung überlassene Heizfläche nicht genügt, die Schwankungen rasch auszugleichen. Auch kann die während der Fahrt rasch wechselnde Witterung bei der gewissenhaftesten und geschultesten Wartung durch die Zugbegleiter die Gleichhaltung der Wärme vereiteln, da sich eine Einstellung erst geltend macht, wenn die veranlassenden Verhältnisse überholt sind.

Bei den Reisenden ganz überlassener Regelung kommt es häufig vor, dafs diese die Heizung vor Verlassen der Wagen ganz abstellen, sodafs das etwa längere Zeit leere Abteil auskühlt, oder auf »warm« stellen, wodurch ein Überhitzen eintritt. Dies führt häufig zu Klagen der später Einsteigenden.

Deshalb wurde den Reisenden bei der Umlaufheizung die Regelung des gröfsten Teiles der Heizfläche ermöglicht, dagegen die Abstellung des Restes und damit der ganzen Heizung den Bediensteten überlassen.

c) 5. Die Wärme der Heizkörper.

Einer der fühlbarsten Nachteile der Hoch-, in minderm Mafse auch der Niederdruck-Heizung ist die hohe Wärme der Heizkörper. Die strahlende Wärme und die durch das Rösten des Staubes entstehenden, übel riechenden Gase erzeugen ein trockenes Gefühl in den Schleimhäuten der Luftwege und machen sie für Erkrankungen empfänglich; diese Übelstände werden sehr gemindert, wenn die Wärme der Heizkörper unter 100° sinkt. Bei der Umlaufheizung ist sie annähernd 90° und kann nicht überschritten werden, da der mit der Aufsenluft in Verbindung stehende Dampf höchstens den Luftdruck annehmen kann und in den Heizkörpern stets eine bestimmte Menge Luft vorhanden ist.

Eine Minderung der Wärme der Heizkörper unter dieses Mafs durch Verstellen des Reglers zwecks Herabsetzens der Wärme im Wagen ist nicht empfehlenswert, da eine Flächenabstufung unter Haltung einer ständigen Wärme der Heizkörper von 90° sicherer und einfacher durchführbar ist. Aufserdem ergibt sich bei allen Wärmestufen der Heizkörper unter 90° bei Frost starke Gefahr des Einfrierens der Auslässe für den Niederschlag.

c) 6. Die Heizfläche.

Sieht man von der Veränderlichkeit der Aufsenwärme ab, für die die Abstufbarkeit der Heizfläche vorgesehen ist, so kann von einer, in richtigem Verhältnisse zum Raume stehenden Heizfläche nur dann gesprochen werden, wenn die Wärme der Heizkörper gegeben ist.

Bei der Hochdruckheizung dürften allgemein 0,13 qm Heizfläche auf 1 cbm Luftraum kommen. Wenn diese Heizfläche bei bestimmtem Heizdrucke der Lokomotive für die Abteile nahe der Mitte des Zuges richtig ermittelt ist, mufs sie wegen der Verschiedenheit der Spannungen im vordern Teile zu grofs, im hintern zu klein sein.

Bei einer Heizung mit vom Drucke der Hauptleitung unabhängiger, unveränderlicher Wärme der Heizkörper kann eine bestimmte Heizfläche festgesetzt werden, bei der Umlaufheizung ist das mit annähernd 0,2 qm/cbm geschehen. Die Heizfläche kann in der III. Klasse etwas kleiner sein, als in der II. und I., da die hohen hölzernen Bänke hier eine bessere Umwälzung der Luft zulassen.

c) 7. Sparsamkeit.

Bei der Hochdruckheizung nach Textabb. 9 werden nach Versuchen während des Betriebes durchschnittlich 60% der zugeführten Dampfmenge in den Leitungen, 40% in der Innenheizung verbraucht. Bei einem vierachsigen Wagen, der bei 2 at Überdruck in der Hauptleitung, -3^{0} Aufsenwärme und $+20^{0}$ Innenwärme während der Fahrt annähernd 50 kg/st Dampf verbraucht, betragen die Verluste in der Leitung rund 30 kg/st. Der Brauch, die Länge der zu heizenden Züge nach Achsenzahl anzugeben, ist nicht ganz zutreffend, da ein zweiachsiger Wagen annähernd 60% des Verbrauches für einen vierachsigen erfordert; denn zwei zweiachsige Wagen haben unter anderen eine Kuppelung mehr, als ein vierachsiger, was das gebräuchliche Verhältnis 1 : 2 schon verschiebt.

Der Dampfverbrauch hängt nicht, wie allgemein angenommen wird, allein von der Aufsenwärme ab, sondern auch wesentlich von anderen Umständen, wie Feuchtigkeit der Luft, Schneetreiben und Wind.

Da der Unterschied des Verbrauches an Dampf bei verschieden wirkenden Heizungen verschwindend klein ist gegen die Verluste, so können erhebliche Ersparnisse nur durch Verringerung der Aufsenleitungen, Vermeidung des Austretens von Dampf und guten Wärmeschutz der Aufsenleitungen erzielt werden. Die Umlaufheizung entspricht dem, da an Aufsenleitungen nur die Hauptleitung und die Verbindungen zwischen Hauptleitung und Reglern vorhanden sind und kein Dampf austritt. Auch wird der Schutz gegen Abkühlen durch die einfache Gestaltung der Aufsenleitungen gefördert.

Da die Heizkörper nicht sehr heifs sind und der Niederschlag durch lange Innenleitungen fliefst, die noch Wärme abgeben, läuft er ziemlich kalt ab, was ebenfalls eine Ersparnis gibt.

c) 8. Sicherheit gegen Einfrieren.

Der aus der Düse kommende Dampf durchströmt beim Anheizen die Heizleitung und gelangt ohne Drosselung oder Windung zum Endkrümmer. Da Düse und Endkrümmer sich an entgegengesetzten Enden der Anlage befinden, wird gleich bei Beginn des Anheizens ein Rohrstrang in ganzer Länge erhitzt. Alle Vorrichtungen zum Absperren, Einläufe und Ausläufe der Heizkörper, die Ableitung des Niederschlages und die Rückleitung liegen im Bereiche der Wärmeleitung oder Strahlung dieses Rohres, frieren daher nicht ein. Das Auslaufrohr für den Niederschlag ist weit und wird dauernd durch den darüber streichenden Dampf erwärmt.

Da kein Wassersack vorhanden ist und der Niederschlag während des Betriebes ungehindert ausfliefst, ist auch nach Abstellen der Heizung kein Einfrieren zu fürchten.

c) 9. Vorheizen der Züge.

Bei vielen Heizungen werden beim Anheizen in den der Dampfquelle zunächst liegenden Wagen mit hohem Heizdrucke unverhältnismäfsig grofse Dampfmengen verbraucht, den hinteren wird kein oder ungenügend Dampf zugeführt, der vordere Teil des Zuges wird überheizt, der hintere ungenügend erwärmt. Die Anheizzeit ist dann sehr lang und die Erwärmung ungleichmäfsig. Aufserdem wird Dampf vergeudet, da gewöhnlich vor Besetzung des Zuges die Fenster der ersten Wagen zur Abkühlung und wegen des auftretenden Geruches geöffnet werden müsse

Bei der Umlaufheizung wird der Dampfverbrauch vor selbsttätig gemäfsigt und dadurch hinten bereits zu Beginn d Vorheizens Dampf zugeführt. Da die Heizkörper bei sehr geringe Drucke in der Hauptleitung erwärmt werden, so steigert sic die Anzahl der erwärmten Wagen nicht nur dadurch, dafs d Dampf sparsam weiter geleitet wird, sondern auch dadurc dafs Wagen, die wegen zu geringen Heizdruckes bei andere Bauarten kalt bleiben würden, hier noch erwärmt werde Die Erwärmung reicht also weiter und ist gleichmäfsiger.

c) 10. Einzelne Wagen.

Ein mit der Umlaufheizung ausgerüsteter Wagen kann i jeden Wagenzug eingestellt werden und wirkt durch die En wässerung der Hauptleitung fördernd auf die Heizung d ganzen Zuges.

c) 11. Bedienung.

Die Behandelung der Umlaufheizung seitens der Mann schaft sowie die Instandhaltung ist einfach.

Sollte Neueinstellung des Reglers nötig werden, so ist da Reglerventil nach Stellung aller Heizkörper auf »kalt« m dem Stellgewinde am Ende des Dehnrohres (Textabb. 21) s weit zu öffnen, dafs Dampf aus dem Wasserablaufe trit dann ist das Ventil wieder so weit zu schliefsen, dafs das Au treten aufhört. Beginnt das Austreten nach einigen Minute wieder, so ist weiter zu schliefsen; dies ist so lange fortzusetze bis der Austritt endgültig aufhört. Bei kalter Witterung da hierbei der Dunst des ausfliefsenden Niederschlages nicht m Dampf verwechselt werden.

Sollten die Heizkörper bei dichten Absperrschiebern trot Stellung auf «kalt» nicht auskühlen, so läfst der Regler z viel Dampf ein, also ist das Reglerventil etwas zu schliefse

Einstellung und Untersuchung der Heizung sollen bei etw 3 at Überdruck in der Hauptleitung vorgenommen werden.

Beim Anheizen müssen die Hauptschieber der einzelne Wagen des Zuges vor Öffnen des Ventiles auf der Lokomotiv auf »kalt«, die Absperrschieber der einzelnen Heizkörper au »warm« stehen. Tritt dann der Dampf auf dem Schlufshahn mit genügendem Drucke aus, so sind die Heizungen der Wage durch Umstellen der Hauptschieber auf »warm« von hinte nach vorne einzuschalten.

Hört das Austreten von Dampf aus dem Schlufshahn während dieses Vorganges wegen zu grofser Dampfentnahm aus der Hauptleitung auf, so ist das Einschalten so lange ein zustellen, bis aus dem Schlufshahne in Folge Schliefsens de Reglerventile von bereits eingeschalteten Wagen wieder Dam austritt.

Da jede Vorrichtung zum Absperren bei niedriger Aufse wärme nach längerer Abstellung der Wagen einfriert und un gangbar wird, so müssen alle Stellhebel bei noch warmen Ab sperrvorrichtungen sofort nach Ankunft der Wagen in de Abstellbahnhöfen in die für das Anheizen erforderliche Stellun gebracht werden; die Hauptschieber sind auf »kalt«, die Ab schlufsschieber der einzelnen Heizkörper auf »warm« zu stelle Ist dies versäumt und sind die Vorrichtungen der einzelnen Heiz körper eingefroren, so mufs der Hauptschieber vor Umstellung de

Stellhebel in den Abteilen auf »warm« gestellt werden, um das Auftauen der Schieber in den Wagen vor dem Umstellen zu erreichen, und dadurch das Abreifsen der Bogen der Stellhebel und Schädigungen der Schieber und Züge zu verhindern.

IV. Versuche zum Vergleichen von Heizungen
(Abb. 1 und 2, Taf. 42).

Nun soll der Bericht über einen Versuch zum Vergleichen der Umlauf-, Westinghouse- und Hochdruck-Heizung folgen, der am 17. Februar 1914 im Bereiche der Werkstätte St. Pölten stattfand. Zahlreiche Versuche wurden früher durchgeführt, die die Sicherheit der Umlaufheizung gegen Einfrieren bei durchschnittlich — 20 ° C nachgewiesen haben.

IV. a) Beschreibung der Versuchzüge.

Zur Vorführung waren bei der Werkstätte St. Pölten zwei Züge aus je einer Lokomotive mit Tender, einem dreiachsigen Gepäckwagen De, zwei vierachsigen Reisewagen ABa und fünfzehn zweiachsigen Reisewagen Ce und Be bereit gestellt, jeder enthielt aufser Lokomotive und Tender 41 Achsen mit 215 m Länge. Die Zusammenstellung ist oben in Abb. 1, Tafel 42 dargestellt.

Der eine Zug mit Lokomotive 20615 bestand mit Ausnahme des 12. Wagens Ce 13769 aus Wagen mit der alten Hochdruckheizung (Textabb. 9) und 44 und 32 mm weiten Leitungen. Die Lokomotive hatte ein Ventil von Foster. Die Kuppelungen von der Lokomotive bis zum letzten Wagen erfolgten mit dem Vereinschlauche mit 28 mm kleinstem Durchmesser. Als 12. Wagen war Ce 13769 mit Umlaufheizung und Niederschlagtöpfen in der Hauptleitung eingestellt.

Der andere Zug bestand hinter der Lokomotive 60802 aus Wagen mit druckloser Heizung.

Die Lokomotive hatte das oben beschriebene, neuartige Minderventil (Textabb. 2).

Alle Wagen dieses Zuges hatten 51 mm weite Hauptdampfleitung, in die an jedem Wagen zwei Niederschlagtöpfe mit selbsttätigen Wasserausscheidern eingebaut waren. Die an den beiden Enden der Hauptleitung jedes Wagens angebrachten Vorrichtungen zum Absperren waren teils als Flach-, teils als Hahn-Schieber ausgeführt. Der kleinste Durchgang dieser Vorrichtungen ist 40 mm weit. Zwei Anschlüsse, einer für den einteiligen Vereinschlauch, einer für den Halbschlauch einer zweiteiligen Kuppelung sind daran angebracht.

Die Wagen waren alle mit zweiteiligen Kuppelungen verbunden, zwischen Tender und Gepäckwagen doppelt, zwischen den übrigen Wagen einfach.

Bauart und Verteilung der Kuppelungen sind aus Abb. 1, Tafel 42 zu ersehen.

Die beiden vierachsigen Reisewagen waren mit Westinghouse-, die übrigen mit Umlauf-Heizung ausgerüstet.

Bei beiden Zügen waren in der Hauptleitung des 2. und 18. Wagens Druckmesser und im 2., 3., 7., 11 , 12., 13. und 18. Wagen Wärmemesser angebracht.

IV. b) Der Versuch am 17. Februar 1914 (Abb. 1, Taf. 42).

Um 11 st 5 m wurden die Heizventile auf beiden Lokomotiven gleichzeitig so geöffnet, dafs sich sofort ein Heizdruck von 5 at am Druckmesser M_1 ergab; dieser wurde während der Dauer des Versuches gleichmäfsig gehalten.

Beim Zuge mit druckloser Heizung gelangte der Dampf nach 16 m um 11 st 21 m bis zum Schlufshahne, bei der Hochdruckheizung nach 30 m um 11 st 35 m. Während des Durchganges des Dampfes durch die beiden Züge waren alle Heizkörper auf »kalt« gestellt.

10 m nach Durchgang in jedem Zuge wurden die Heizungen der einzelnen Wagen von hinten nach vorn eingeschaltet, die zwei hintersten nach 3 m Zwischenzeit, die nächsten zwei Wagen nach 2 m, die übrigen rasch hinter einander.

Von 12 st 5 m an, als schon alle Wagen eingeschaltet waren, wurden die Wärmestufen in beiden Zügen jede halbe Stunde aufgenommen; in Abb. 1, Tafel 42 sind die Ablesungen mitgeteilt und zu Schaulinien verarbeitet.

Bei Abschlufs des Versuches um 2 st 35 m, 3,5 st nach Öffnen der Ventile auf den Lokomotiven, hatte der erste Reisewagen des Hochdruckzuges 38,5 ° Wärme. Vom 15. bis 18. Wagen war in der Hauptleitung kein Dampf mehr, so dafs die Wärme in den letzten vier Wagen nur unter dem Einflusse der Aufsenwärme stand. Der 12., mit Umlaufheizung ausgerüstete Wagen eilte von Anfang an in seiner Wärme dem 11. und noch mehr dem 13. Wagen voraus; bei Beendigung des Versuches übertraf seine Wärme die des 11. Wagens um 13,5 °, die des 13. um 20 °.

Der Wärmeunterschied im Hochdruckzuge zwischen dem ersten und 13. Wagen, der sich verhielt wie der letzte, betrug 32 °, der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Wärme im drucklosen Zuge bei Ausschaltung der Westinghouse-Heizung von ABa nur 2 °. Dabei waren die höchste und niedrigste Wärme von der Stellung der betreffenden Wagen unabhängig.

Um 12 st 45 m wurden an den mit drucklosen Heizungen ausgestatteten Zug noch fünf zweiachsige Reisewagen Ce mit Hochdruckheizung zugehängt, der Zug enthielt nun 51 Achsen bei 323 m Länge. Um 2 st 35 m, 105 m nach Zuschaltung, hatte der letzte der zugeschalteten Ce-Wagen, also der 23. des Zuges, 12 ° Wärme erreicht; zum Vergleiche wird angeführt, dafs der 11. Wagen des Hochdruckzuges erst nach 165 m 13 ° erreichte.

Der Abfall der Spannung betrug beim Hochdruckzuge vom Druckwerk auf der Lokomotive bis zum 2. Wagen 1,5, beim drucklosen Zuge nur 0,8 at. Bei ersterm wurde vor Einschaltung der Heizkörper am letzten Wagen 0,7 at Überdruck abgelesen, der sich nach Einschaltung der Heizkörper verlor, beim Zuge mit drucklosen Heizungen 2,9 at, der nach Einschaltung der Heizungen auf 0,2 at fiel, jedoch nach etwa 1 st wieder 1,1 at erreichte. Hierauf erfolgte um 12 st 45 m die Zuschaltung von fünf Hochdruckwagen, worauf der Druck am Wagen Ce 13775 auf 0,3 at fiel, am Schlusse des Versuches um 2 st 35 m, 110 m nach Zuschaltung der Hochdruckwagen, wieder auf 0,6 at stieg.

Somit betrug der Abfall von der Lokomotive bis zum letzten Wagen, dem beim Hochdruckzuge bereits der 13. gleich ist, unmittelbar vor Zuschaltung der fünf Ce-Wagen mit Hochdruckheizung zum drucklosen Zuge beim Hochdruckzuge 5 at, beim drucklosen 3,9 at.

In Abb. 2, Tafel 42 sind die Ergebnisse des Vorversuches am 12. Februar 1914 unter denselben Bedingungen bei niedrigerer Aufsenwärme von — 3 bis — 1 ° mitgeteilt.

Aus den Ergebnissen dieser Versuche kann gefolgert werden, dafs mit den verwendeten Mitteln bei grofser Kälte Züge gröfster Länge, die bei einem frühern Versuche 1913 60 Achsen, darunter 6 vierachsige, 1 dreiachsigen, sonst zweiachsige Wagen enthielten, gleichmäfsig und sicher geheizt werden können.

Vorbeugung des Wanderns der Schienen.†)

R. Scheibe, Finanz- und Baurat a. D. in Dresden-Klotzsche.

Das Ergebnis der zahlreichen Versuche mit Vorrichtungen gegen das Wandern der Schienen ist meist anfangs günstig gewesen; dann haben sich aber früher oder später unter den Einflüssen des Betriebes technische und wirtschaftliche Mängel gezeigt, die die Frage rechtfertigen, ob es richtig oder nötig sei, das Wandern erst nach seinem Eintreten zu bekämpfen, statt es von vorn herein auszuschliefsen. Zur Möglichkeit des Verhinderns ist das Folgende zu sagen.

Die am Gleise auftretenden Längskräfte wirken teils mit der, teils gegen die Fahrrichtung*).

Gegen diese Kräfte wirken die Reibung der Schienen auf ihren Unterlagen, die durch die Lockerung der Befestigung beeinträchtigt wird, und besondere wagerechte Abstützungen der Schienen gegen die Schwellen, die anfangs durch die Befestigungsmittel umfassende Nuten im Schienenfufse, später durch Übertragen des Längsschubes durch die Laschen auf die Schwellen erfolgte. Beide Arten der Abstützung wurden als in anderen Beziehungen schädlich erkannt und zwar die Nuten schon seit vielen Jahren, weil sie Schienenbrüche hervorriefen, die Benutzung des Schienenstofses aber erst seit 1900, als der Unterausschufs des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen**) Stellung dagegen genommen und auf die Notwendigkeit einer Änderung hingewiesen hatte.

Die auf einer Schienenlänge zugleich auftretenden Längskräfte können zusammen, je nach Zusammensetzung und Bewegung der Züge, Lage des Gleises und Länge der Schienen die verschiedensten Gröfsen und Sinne haben.

*) I. Mit der Fahrrichtung wirken:

1. Die rollende Reibung aller gezogenen Räder;
2. die Reibung der Reifen gebremster Räder;
3. die Flankenreibung der Flansche festgebremster Räder;
4. Stöfse der Radflansche gegen die Schienen beim Schlingern;
5. die aus dem festen Sitze der kegeligen Reifen auf den Achsen folgende Reibung in Gleisbogen;
6. der Schub der Räder gegen die Anlaufschienen an den Stöfsen;
7. die wechselnden Verkürzungen und Dehnungen in Kopf und Fufs der Schienen bei der Durchbiegung unter den fortschreitenden Rädern;
8. die Seitenkraft der Last bei Talfahrten.

II. Gegen die Fahrrichtung wirken:

1. Die Zugkraft der Triebräder;
2. die Trägheit ungebremster Räder beim Bremsen;
3. die Reibung der Spurkränze frei rollender Räder an den Kopfflanken der Schienen;
4. die Seitenkraft der Last bei Bergfahrten.

**) Organ, Ergänzungsband XII, S. 13.

Wesentlich ist, der sich ergebenden Mittelkraft am Orte ihres Entstehens entgegen zu wirken, damit sie nicht erst nach dem Stofse, oder gar nach folgenden Schienenlängen übertragen wird und so eine gefährliche Gröfse annimmt.

Die Richtigkeit dieser Behauptung folgt aus der Tatsache, dafs das Wandern bei Vergröfserung der Reibung zwischen Schienen und Unterbau, wie auf Wegübergängen, an Bahnsteigen, bei Leitschienen, in Weichen stets aufhört, und hinter diesen Stellen vermehrten Widerstandes wieder einsetzt.

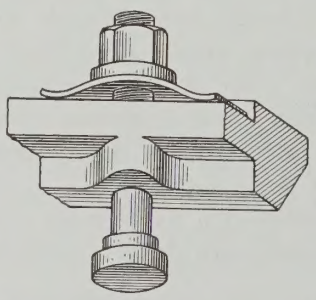
Ein gut gebautes neues Gleis wandert zunächst nicht, was in der starken Reibung aller Auflager der Schienenfüfse mit tadelloser Befestigung begründet ist. Läfst die Wirkung der Befestigung auf Erzeugen von Reibung in Folge Lockerung nach, so beginnt das Wandern des Gleises.

Hiernach erscheint es zweckmäfsig, den Schienen von vorn herein die Fähigkeit zu verleihen, den Längskräften auch nach Lockerung der Verbindung mit der Unterlage zu widerstehen, indem man auf allen Schwellen aufser den Stofsschwellen ein vorbeugendes Hindernis anbringt, das dann nur eine der verlorenen ursprünglichen Reibung entsprechende Kraft aufzunehmen hat.

Die Sicherheit der Lage der Unterlegplatte auf der Schwelle wird durch ein solches Schutzmittel namentlich dann nicht beeinträchtigt, wenn die Platte getrennt von der Schienenbefestigung mit der Schwelle verbunden ist.

Dieses vorbeugende Hindernis kann nur durch einen gewissen Eingriff des Randes des Schienenfufses in die Unterlage gewonnen werden.

Abb. 1.



Nuten und alle scharfen Einschnitte sind ausgeschlossen*), der Eingriff kann nur in schlank verlaufender Ausbuchtung erfolgen (Textabb. 1), in die eines der Befestigungsmittel mit gleicher Gestalt unter Wahrung eines Spielraumes eingreift.

Wellenförmige, sauber ausgefräste und verfeilte Ausbuchtungen schaden der Festigkeit der Schienen nicht, wie Schlagproben bei der Herstellung einer Vergleichstrecke für Schutz gegen Wandern zwischen Dresden und Freiberg gezeigt haben. Dieser Vergleich auf der stark befahrenen, zweigleisigen Gefällstrecke wurde 1909 eingeleitet. Er umfafst auch eine Strecke mit gewelltem, äufserm Rande des Schienenfufses

*) Dr. Zimmermann, Zentralblatt der Bauverwaltung, 1909 S. 265.

†) Organ 1911, S. 372; Zentralblatt der Bauverwaltung 1905, S. 554; Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1909 S. 301.

in den passende Vorsprünge des erhöhten Randes der Unterlegplatte eingreifen. Die Stofslücken sind hier meist erhalten geblieben, während sie in den Vergleichstrecken mit beschränkter Zahl von Schutzmitteln verschiedener Art erheblich verändert wurden. Wenn auch die bisherige Dauer des Vergleiches endgültige Schlüsse noch nicht gestattet, so scheint die Aussicht zu bestehen, mit der Verhütung des Wanderns zugleich die Stöfse durch sicheres Festlegen der Stofslücken entlasten zu können.

Die tatsächlichen Kosten der Beseitigung der Folgen des Wanderns sind unbekannt, weil sie in denen der Erhaltung überhaupt versteckt sind.

Nach dem Vorstehenden dürfte es aber doch möglich sein, ihre Höhe durch Vergleiche von Gleisen mit und ohne vorbeugenden Wanderschutz zu ermitteln und die vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen schon 1900 geforderte Freihaltung der Schienenstöfse vom Längsschube und damit grofse wirtschaftliche Vorteile zu erreichen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Kanadisches Nickel.

(Engineering 1917 I, 18. Mai, S. 473.)
Bericht der „Royal Ontario Nickel Commission".

Das in Ontario gewonnene Nickel wurde bisher auswärts, meist in den Vereinigten Staaten gereinigt. Die »International Nickel Co.« in Kanada baut nun eine Anlage zur Reinigung von Nickel in Port Colborne, deren anfängliche Leistung 6800 t Nickel jährlich betragen soll und verdoppelt oder vervierfacht werden kann. Das hier zu reinigende Halberzeugnis kommt von den Schmelzöfen der »Canadian Copper Co.« in Copper Cliff, zu dessen Behandelung eine auf 100 000 t jährlich geschätzte Menge von Gaskohle, Koks, Heizöl, Salpeterkuchen und anderen Stoffen nötig ist. Die Anlage wird voraussichtlich im Herbste 1917 in Betrieb genommen. Eine zweite Anlage ist von der seitens der britischen Regierung beaufsichtigten und wirtschaftlich unterstützten »British America Nickel Corporation« geplant und wird wahrscheinlich bei der Murray-Grube ungefähr 5 km von Sudbury errichtet werden. Zur Reinigung soll das in den norwegischen Werken benutzte elektrische Niederschlagen nach Hybinette angewendet werden. Die Anlage soll anfangs 5000 t Nickel jährlich leisten. Der Ertrag dieser Anlagen wird mit dem gegenwärtig in England aus Erz von Ontario erzeugten Nickel den ganzen Bedarf des britischen Reiches decken, wenn nicht übertreffen.

Nickel wird im Grofsen zur Herstellung von Nickelstahl verwendet, der gewöhnlich ungefähr 3,5 % Nickel enthält. Viele Mischungen von Kupfer und Nickel werden für verschiedene Zwecke, zu Mänteln für Geschosse, zu Münzen, zu Teilen der Ausstattung von Rohrleitungen verwendet. Nickel wird ferner für elektrisches Vernickeln metallischer Gegenstände benutzt. Fein verteilt wird es als Wasserstoff-Träger bei der Herstellung von Fetten aus Öl, besonders von Seifensiedern verwendet. Aus reinem Nickel werden Münzen, Uhrengehäuse, Zigaretten-Schachteln und Kochgeschirr hergestellt; es wird auch zu Draht für Funkenstöpsel und Einführungen elektrischer Leitungen gezogen.

Die Sudbury-Lager enthalten 70 Millionen t nachgewiesener, weitere 80 Millionen t geschätzter Erze.

Neukaledonien ist der gröfste Mitbewerber von Ontario bei der Erzeugung von Nickel. Sein Erz ist von dem von Sudbury verschieden, es enthält kein Kupfer. Die gröfste betriebene Grube enthielt 600 000 t, wenige überschreiten 250 000 t, während die gröfsten Lager in Sudbury bis zu 45 Millionen t haben. Die versendeten Erze sind reicher, als die in Sudbury, nehmen aber allmälig an Gehalt ab, die Gewinnung ist teuerer, die Entfernung von den Märkten gröfser, die Erzeugung nimmt sehr langsam zu. Während die Leistung der Sudbury-Gruben während der letzten 15 Jahre auf das Neunfache gestiegen ist, hat die von Neukaledonien nur 20 % zugenommen. Die Nickelgruben in Norwegen sind von derselben Art, wie die in Sudbury, aber arm an Nickel und Kupfer. Die Lager sind klein, die Leistung kann nicht stark ausgedehnt werden. Alles norwegische Nickel ist seit Anfang des Krieges nach Deutschland gegangen. Deutschland, Österreich, Frankreich, China, Rufsland, Ägypten, Italien, Tasmania, die Vereinigten Staaten und andere Länder haben ebenfalls Nickel-Lager. Die meisten von diesen scheinen klein zu sein. Die Erze in Madagaskar sind ähnlich denen in Neukaledonien, wurden aber nie abgebaut. Auf der Insel Seoboekoe nahe Borneo und in Kuba sind grofse, bedeutende Lager von nickelhaltigem Eisenerze. In Seoboekoe wurden sie nie abgebaut, in Kuba sind Unternehmungen seit sieben oder acht Jahren im Gange, der Versand scheint aber nicht zuzunehmen.

Bessemer-Halbzeug enthält ungefähr 80 % Nickel und Kupfer, das Erzeugnis der »Canadian Copper Co.« ungefähr 53,5 % Nickel und 25 % Kupfer, das der »Mond Co.« 40 bis 41 % von jedem. Die Kosten der Erzeugung gereinigten Nickels aus den Sudbury-Erzen durch das Oxford und Mond-Verfahren oder elektrisches Niederschlagen sind nicht wesentlich verschieden; elektrischer Niederschlag wird für das den Verhältnissen in Ontario am besten entsprechende gehalten.

Aus den Erzen oder Schlacken von Sudbury kann auch Nickelkupfer-Stahl erzeugt werden. Eine beschränkte Menge Kupfer in Stahl ist günstig, es kann auch einen Teil des Nickels in Nickelstahl sicher bis zu einem Drittel der ganzen Menge an Nickel und Kupfer ersetzen; von Professor Gueſs von der Universität in Toronto vor dem Ausschusse angestellte Versuche haben dies bestätigt. Zusatz von Kupfer scheint den Stahl vor Rosten zu schützen.

Als Nebenerzeugnis fällt Nickel hauptsächlich beim elektrischen Niederschlagen von Blasenkupfer an. In den Vereinigten Staaten wurden 1915 ungefähr 815 t Nickel beim Reinigen von Kupfer gewonnen. Schliefslich wird Nickel aus manchen Altmetallen gewonnen. B—s.

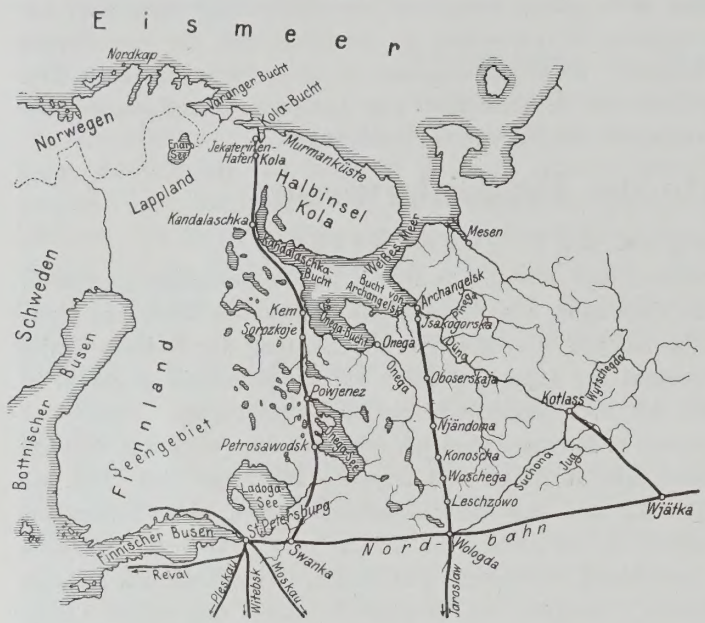
Rufslands Eisenbahnen zum weifsen Meere und nördlichen Eismeere.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1917, Heft 30, 26. Juli, S. 377. Mit Abbildung.)

Für die Verbindung des weifsen Meeres mit dem Innern

Rufslands als Ersatz für die verlegten südlichen Zugänge zweigen drei Bahnen von der russischen Nordbahn St. Petersburg—Wologda—Wjätka ab (Textabb. 1). Eine führt von Wjätka

Abb. 1.



nur bis zum Hafen Kotlafs an der nördlichen Düna, die bei Archangelsk in das weifse Meer mündet. Die 383 km lange, eingleisige Bahn wurde hauptsächlich für die Beförderung westsibirischen Getreides gebaut, das auf der nördlichen Düna über Archangelsk verschifft wird. Auf ihr können Güter des Eises wegen nur sechs bis sieben Monate im Jahre befördert werden. Daher ist westsibirisches Getreide mehr und mehr nach St. Petersburg verfrachtet und von dort ins Ausland verschifft. Die Bahn nach Kotlafs hat für den Fernverkehr nur untergeordnete Bedeutung, seitdem die von Bahnhof Wologda der Nordbahn abzweigende, 635 km lange Bahn nach Archangelsk von 1 m auf 1524 mm Spur umgebaut und mit vermehrten Ausweichstellen ausgebaut ist. In Archangelsk gestapelte Kriegsmittel konnten auf der Schmalspurbahn nur unter Sperrung des übrigen Güterverkehres befördert werden. Im November 1916 wurde der Betrieb auf der Regelspur eröffnet. Die lange Eissperre des Hafens Archangelsk blieb aber trotz der Arbeit der Eisbrecher bestehen. Daher wurde der Bau der Murman-Bahn*) beschlossen, die mit 1340 km Länge eingleisig vom eisfreien Jekaterinen-Hafen der Kola-Bucht am nördlichen Eismeere über Kola, Kandalaschka, Kem, Sorozkoje, Powjenez und Petrosawodsk nach dem Bahnhofe Swanka der Nordbahn, 122 km von Petersburg, führt. Der Betrieb wurde am 17. Dezember 1916 eröffnet Der Jekaterinen-Hafen liegt etwa 10,5 km nördlich des Fischerstädtchens Kola an der Westküste der Bucht und ist unter der Wirkung des Golfstromes dauernd eisfrei. Auch die 1 bis 3 km breite, stellenweise über 20 m tiefe Bucht friert selten und dann nur dünn zu. Der Hafen ist geräumig, gegen Winde geschützt, hat hölzerne Uferbefestigungen mit Lösch- und Lade-Vorrichtungen für 40 m Schiffslänge und 9,2 m mittlere Wassertiefe. B—s.

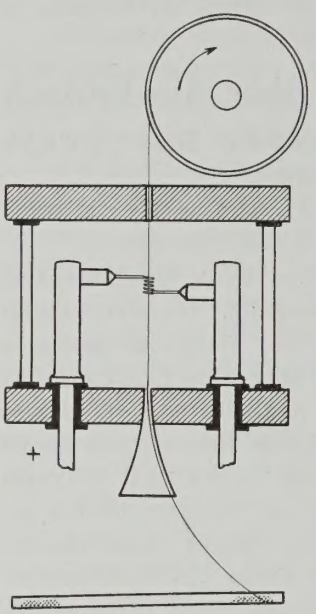
*) Organ 1916, S. 153.

Wolfram-Kristallfaden.

(Hentschel, Glasers Annalen 1917, Bd. 80, Heft 12, 15. Juni, S. 183. Mit Abbildungen.)

Zur Herstellung des Wolfram-Kristallfadens*) wird ein aus Teig von Wolfram und bis 4 % Thoroxid 0,02 bis 0,2 mm dick gespritzter Faden mit etwa 2,5 m/st Geschwindigkeit aufwärts durch eine Wolfram-Spule mit wenigen Windungen gezogen (Textabb. 1), die durch elektrischen Strom bis 2600 ° erhitzt ist. Der Faden kann durch unmittelbare Stromleitung, oder eine mit ihrer Spitze nach der kleinen Heizspule gerichtete kegelige Spule vorgewärmt werden; dabei wird der Faden durch Sintern dichter und fester. Darauf kommt er in der Mitte der kleinen Heizspule in die heifseste Zone, in der die Wärme für Kristallbildung des Gemenges herrscht. Der erste hier von unten eintretende, den ganzen Querschnitt des Fadens einnehmende oder gleich in diesen hinein wachsende Kristall fängt nun an, entgegen der Bewegung des Fadens zu wachsen. Die Geschwindigkeit des Fadens erreicht genau oder beinahe die des Wachsens des Kristalles, der sich daher an dieser Stelle ununterbrochen zu einem fugenlosen Fadenkristalle beliebiger Länge entwickelt. Zur Verhinderung der Aufnahme von Sauerstoff vollzieht sich der Vorgang in wirkungloser Luft.

Abb. 1.

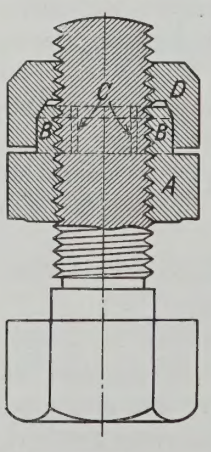


B—s.

Sicherheitmutter der „Western Screw and Lock Nut Co." in San Franzisko.

(Iron Age 1916, 26. Oktober; Génie civil 1917 I, Bd. 70, Heft 11, 17. März, S. 183. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Abb. 1.



Die Sicherheitmutter der »Western Screw and Lock Nut Co.« in San Franzisko besteht aus der eigentlichen Mutter A (Textabb. 1) oben mit einem Bunde B, dessen oberer Teil leicht kegelig ist, und der durch zwei Sägenschnitte C in der Richtung des Durchmessers in vier Kreisausschnitte zerlegt ist; ferner aus der Haube D, die unten für den Bund B passend gehöhlt ist. Nach Anziehen der Mutter wird die Haube über den Bund gesenkt, drückt dann seitlich auf die vier Viertel des Bundes und preſst sie in das Gewinde des Bolzens. B—s.

*) Organ 1917, S 247.

Oberbau.

Eiserne Hohlschwelle von Scheibe.

(A. Birk, Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1917, Heft 30, 26. Juli, S. 374. Mit Abbildungen.)

Der eisernen Hohlschwelle von Scheibe*) liegt der Gedanke zu Grunde, die dem Eisen eigene Nachgiebigkeit zur Unschädlichmachung der Stofsdrücke insofern auszunutzen, als durch diese kleine, vorübergehende, ohne Einfluſs auf das Gleis bleibende Änderungen der Querschnittsform der Schwelle erzeugt werden; die Stofsdrücke sollen also durch Umsetzung in eine andere Arbeitsleistung innerhalb der Schwelle für den Zusammenhang der Gleisteile unter sich und mit der Bettung wirkungslos werden. Den Mangel des Eisens an nachgiebiger Zusammendrückbarkeit des Baustoffes in sich, also an nachgiebiger Druckbeanspruchung sucht Scheibe durch die Form der Schwelle zu ersetzen. Die Form der Hohlschwelle ist für die Ausnutzung für Biegung der Rippenschwelle von Haarmann fast gleichwertig, der Schwelle von Heindl weit überlegen. Die Schwelle von Carnegie**) hat allerdings weit günstigere Form hierfür, aber nicht die teilweise Verarbeitung der Stofsdrücke ermöglichende Nachgiebigkeit; diese werden vielmehr von ihr unmittelbar unvermindert auf die Bettung übertragen.

Die Hohlschwelle von Scheibe wiegt bei 2,7 m Länge 97 kg. Sie wird nach Verlegung von den offenen Seiten mit Bettungstoff gefüllt und wiegt dann mit 130 kg Steinschlagfüllung 227 kg gegenüber 67 kg der Rippenschwelle von Haarmann und 178 kg der Schwelle von Carnegie. Dieses grofse Gewicht sichert ruhige Lage der Schwelle im Schotterbette. Ferner ist die Keilwirkung der Hohlschwelle für die Bildung geschlossener Druckfläche auf der Unterbaukrone günstig. Scheibe schlägt vor, in die Auflager- und Seiten-Flächen seiner Hohlschwelle eine netzartige Närbung einzuwalzen, um den Widerstand gegen die im Gleise auftretenden Längs- und Quer-Kräfte zu erhöhen.

Versuche müfsten entscheiden, ob sich in der Anwendung der Hohlschwelle nicht Nachteile zeigen. Die gebogenen Seitenwände werden wahrscheinlich unter dem Wechsel der Beanspruchungen durch die Räder in steter Schwingung sein, bald nach aufsen, bald nach innen gebogen werden. Der sie trennende Schlitz wird sich schliefsen und erweitern, der Bettungstoff allmälig verdichtet werden. Da diese Verdichtung nicht auf die ganze Länge der Schwelle gleichmäfsig sein wird, würde diese vielleicht nicht durchweg satt im Schotterbette lagern und dadurch die Ruhe ihrer Lage beeinträchtigt werden. Saller*) weist ferner auf die schwache Bemessung der Flügelstärken, namentlich am untern Ende hin.

Die Walzung der Schwelle dürfte grofsen Schwierigkeiten begegnen, wenn sie auch nicht unmöglich ist. Die Schriftleitung von »Stahl und Eisen« veranschlagt die Mehrkosten gegenüber den bisher angewandten Eisenschwellen auf 30 ℳ/t, also etwa 3 ℳ für die 2,7 m lange Schwelle. B—s.

*) Organ 1915, S. 217.
**) Organ 1913, S. 91.

*) Dr.-Ing. H. Saller, Stofswirkungen an Tragwerken und am Oberbaue im Eisenbahnbetriebe. Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag, 1910.

Maschinen und Wagen.

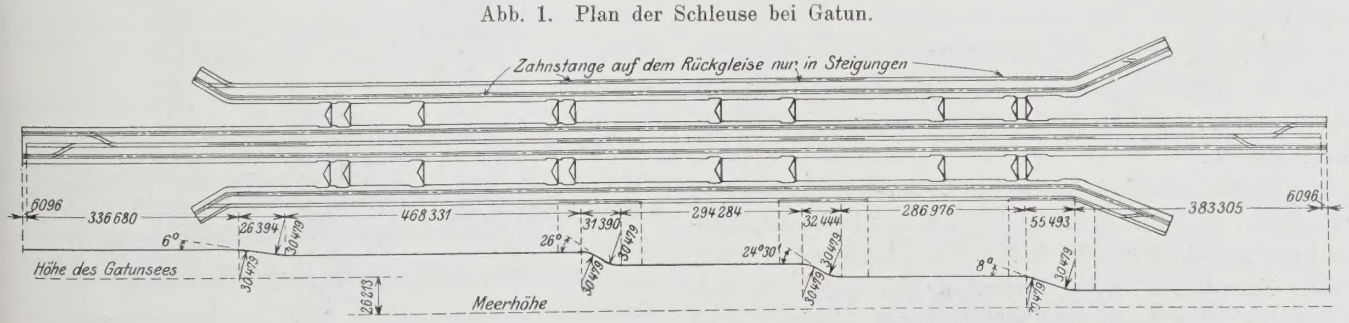
Die elektrischen Lokomotiven zum Verholen und Schleppen der Schiffe durch die Schleusen des Panamakanales.

(Teknisk Tidskrift Elektroteknik, April 1917, Seite 37. Mit Abbildungen.)

Zum Schleppen der Seeschiffe durch die Schleusen des Panamakanales werden ausschliefslich elektrische Lokomotiven von der »General Electrical Co.« in Schenectady verwendet; die Einrichtungen an den Schleusen selbst hat einer der leitenden Ingenieure des Ausschusses für den Bau des Kanales, Schildhauer, entworfen.

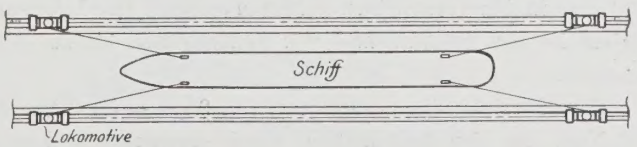
Textabb. 1 zeigt die Anordnung der Schleuse bei Gatun. Für beide Fahrrichtungen sind besondere Schleusentreppen vor-

Abb. 1. Plan der Schleuse bei Gatun.



gesehen, die durch einen etwa 2000 m langen Damm getrennt sind; auf den beiderseitigen Ufern liegen die Gleise für die Schlepplokomotiven, Um durch deren Rückfahrt nachfolgende Fahrzeuge nicht zu behindern, sind besondere Rückgleise verlegt, die mit den ersteren an den Schleusenenden durch Weichen verbunden sind. Zum Bewegen eines Schiffes werden wenigstens vier Lokomotiven benutzt, bei gröfseren Schiffen mehr, die vier arbeiten je eine an jeder Seite vorn und hinten (Textabb. 2). Die Längen der Taue können durch Spille auf den Lokomotiven

Abb. 2. Kuppelung der Verhollokomotive mit dem Fahrzeuge



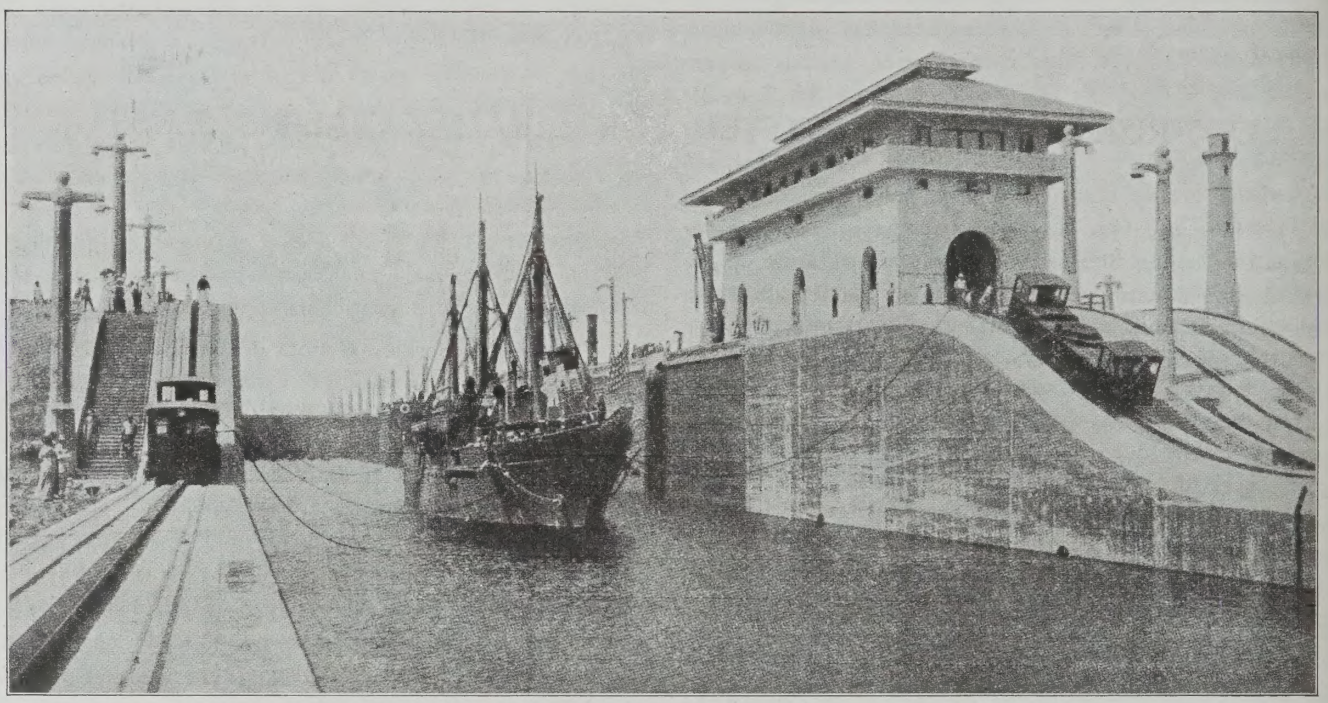
verändert werden, sodafs das Fahrzeug genau in die Mittellage zur Schleuse gebracht werden kann.

Geschleppt werden die Schiffe von den vorderen beiden

Lokomotiven, die beiden hinteren folgen und halten ihre Zugtaue straff. Um das Fahrzeug anzuhalten, bleiben alle Lokomotiven stehen, die hinteren bremsen die lebendige Kraft des Schiffes ab; reicht deren Kraft hierzu nicht aus, so fahren die vorderen beiden zurück und unterstützen die Bremsarbeit de hinteren.

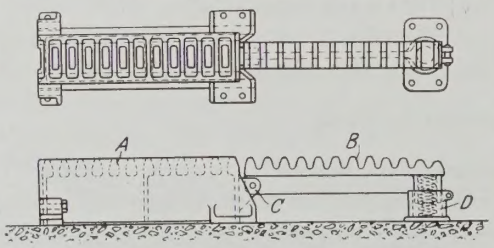
Die beim Schleppen und Verholen benutzten Gleise sin auf ihrer ganzen Länge mit mittleren Zahnstangen ausgerüstet

Abb. 3. Fahrzeug während des Schleppens durch die Schleuse.



sodafs die Zugkraft der Lokomotiven nur durch die zulässige Überlastbarkeit der Triebmaschinen begrenzt wird, da Schleudern der Räder ausgeschlossen ist. Die Rückfahrgleise für die leeren Lokomotiven haben Zahnstangen nur in den Steigungen, deren steilste 44 % beträgt und die mit 30479 mm Halbmesser ausgerundet sind.

Abb. 4. Zahnstangen-Einfahrt. Maßstab 1 : 40.

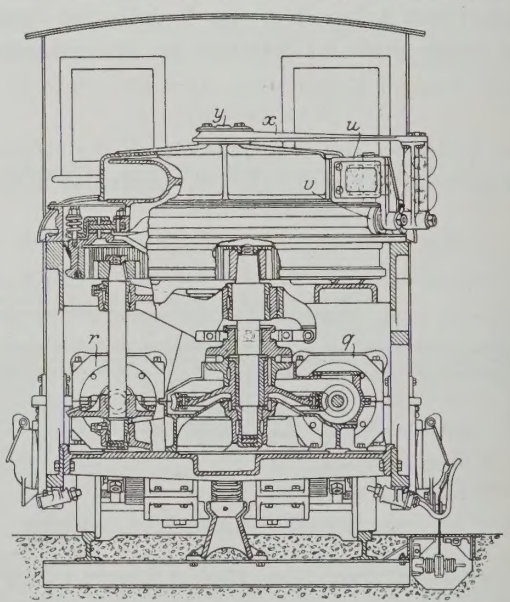


In Textabb. 4 ist das Ende einer Zahnstange dargestellt. A ist die feste Zahnstange, B das um den Punkt C drehbare Übergangstück, das beim Einfahren der Lokomotive vom Zahnrade niedergedrückt werden kann; die Feder D bringt das Endstück in die ursprüngliche Lage zurück, wenn die Lokomotive hinübergefahren ist.

Die Zahnstangen haben Seitenflanschen, gegen die sich der Zahntrieb der Lokomotive stützen kann; hierdurch wird das Umkippen verhindert, wenn unvorhergesehene gröfsere Zugkräfte in den Verholleinen auftreten sollten. Das Lokomotivgewicht ist für die Aufnahme von Seitenkräften bis zu 11,5 t bemessen.

Zum Betriebe dient Drehstrom von 25 Schwingungen und 220 Volt, der den Lokomotiven durch unterirdische Leitung zugeführt wird. Die Anordnung der Fahrleitung zeigt Textabb. 5 rechts unten. Zwei neben einander liegende T-Eisen, zwischen denen ein federnd aufgehängter Gleitschuh läuft, leiten den Triebmaschinen zwei Wellen des Drehstromes zu, die Zuleitung der dritten Welle geschieht durch die Fahrschienen.

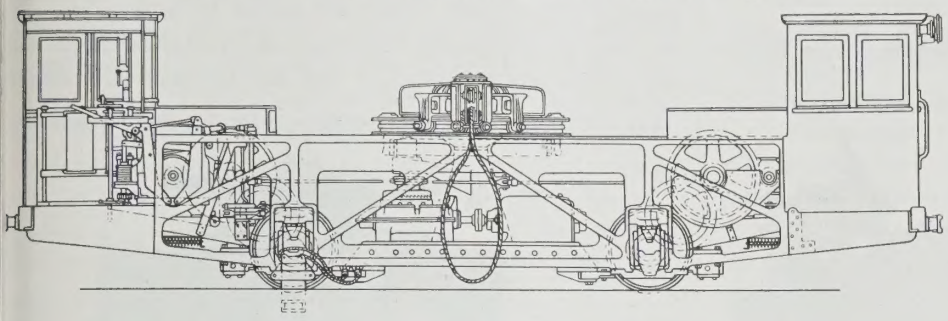
Abb. 5. Schnitt durch die Lokomotive. Maßstab 1 : 40.



Die Lokomotiven.

Das Untergestell bilden zwei gufseiserne, durch Quersteifen aus Stahlgufs verbundene Rahmenplatten (Textabb. 6). Dreieckförmige Rippen machen die Rahmenplatten zu einem steifen Fachwerkträger. Unter den senkrechten Rippen liegen die Achsbüchsen, die der üblichen Bauart für Lokomotiven gleichen. Der Achsstand beträgt 3,6 m, die ganze Länge nahezu 10 m

Abb. 6. Seitenansicht der Lokomotive. Maßstab 1 : 75.



Jede Achse hat eine besondere Triebmaschine, deren Stahlgufsbrücke an einem Ende mit zwei mit Ölbehältern versehenen Lagern auf der Fahrzeugachse, mit dem andern gefedert im Gestelle ruht (Textabb. 7 und 8). Die Stahlgufsbrücke trägt

Abb. 7. Triebmaschine mit Vorgelege. Maßstab 1 : 35.

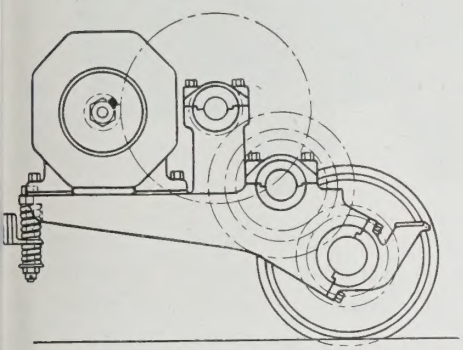
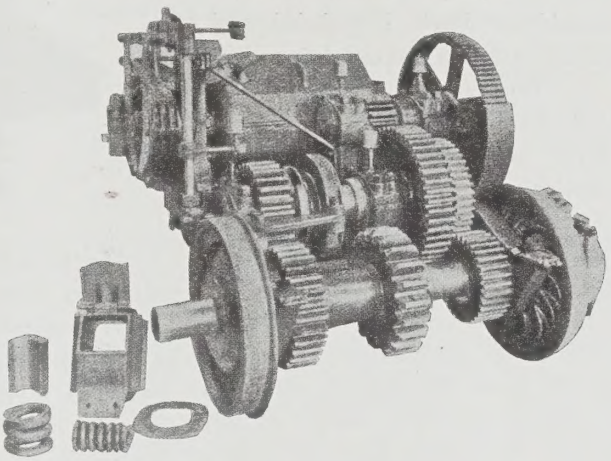


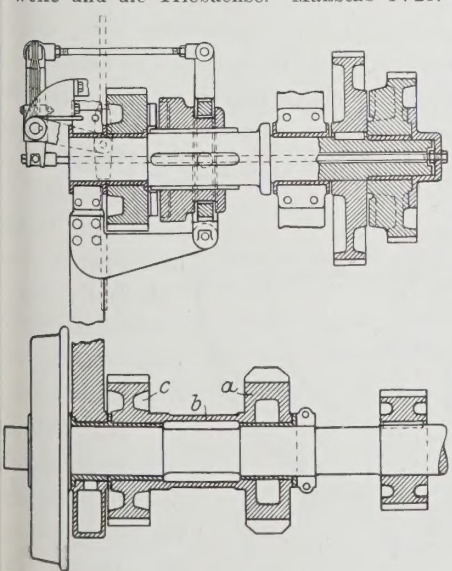
Abb. 8. Triebmaschine mit Vorgelege.



außerdem zwei Lager für eine längere, und zwei für eine kürzere Zwischenwelle.

Die Triebmaschine ist eine vollständig gekapselte Schleifringmaschine an einem Ende der Welle mit einem kleinen Zahnrade, das auf ein gröfseres Zahnrad der kurzen Zwischenwelle arbeitet, ein weiteres Zahnräderpaar mit Übersetzung ins Langsame treibt die zweite Vorgelegewelle. Auf dieser Welle sitzen drei Zahnräder. Die Nabe des mittlern, gröfsten Zahnrades ist nach der Seite des benachbarten etwas kleinern Rades als Klauenkuppelung ausgebildet, die in eine gleiche Kuppelung an dem kleinern Zahnrade eingreifen kann. Dieses Zahnrad läuft lose auf der Welle und ist auf ihr verschiebbar. Das Aus- und Einkuppeln beider Zahnräder besorgt eine durch die ausgebohrte Welle geführte Zugstange, mit einer auf dem Wellenende sitzenden Kappe, die an das lose Zahnrad angeschraubt ist (Textabb. 9). Sobald die Kuppelung eingelegt ist, treibt es ein breites, auf der Fahrzeugachse sitzendes Zahnrad. Dieser Antrieb dient dem schnellen Leerlaufe der Lokomotive auf den wagerechten Strecken.

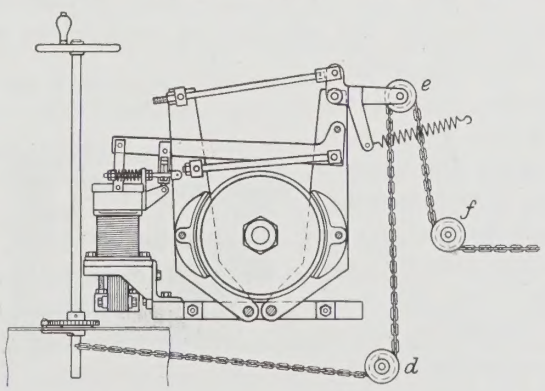
Abb. 9. Schnitt durch die zweite Vorgelegewelle und die Triebachse. Maßstab 1 : 25.



Wenn sich die Lokomotive einer Steigung nähert oder verholen oder schleppen soll, wird der Zahntrieb eingeschaltet. Das Triebzahnrad läuft lose auf der Achse; seine Nabe ist nach der einen Seite als eine die Welle umschliefsende Hülse verlängert, die wieder in ein Zahnrad übergeht. (Textabb. 9a,b,c). Dieses Zahnrad ist in Eingriff mit einem ebenfalls lose auf der langen Vorgelegewelle laufenden Zahnrade, das mit einer Klauenkuppelung mit der Welle gekuppelt werden kann. Auf dieser Vorgelegewelle befinden sich also zwei Zahnrad-Kuppelungen, die aber so abhängig von einander sind, dafs immer nur eine eingekuppelt sein kann. Das Schaltgestänge der einen Kuppelung federt, sodafs, wenn die Klauen beim Einschalten nicht sofort greifen, sie ineinander gepreßt werden, sobald die Klauen den entsprechenden Lücken gegenüber stehen. Die Hebel, die das Kuppelgestänge antreiben, sitzen auf einer senkrechten Welle, die durch Zugstangen und Hebel mit einer gleichen Welle am andern Ende der Lokomotive verbunden ist.

Die Triebmaschinen werden durch Fahrschalter in den Führerhäusern an den Enden der Lokomotiven gesteuert. Die Schalter sind so eingerichtet, dafs jeder beide Triebmaschinen, oder jede einzeln steuern kann. Zu jeder Triebmaschine gehört eine kräftig ausgeführte Bremse (Textabb. 10 und 11).

Abb. 10. Bremsanordnung. Maßstab 1 : 30.

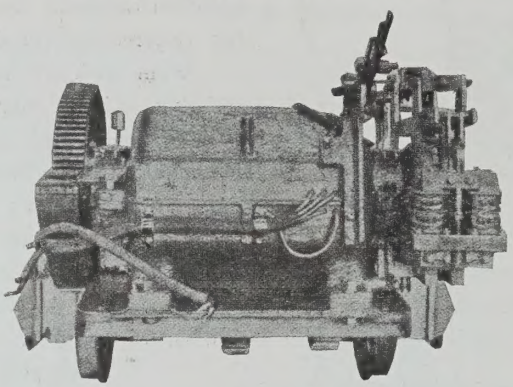


Da die Triebmaschinen auf jeden Fall entweder unmittelbar durch die Vorgelege oder durch den Zahnantrieb mit den Trieb-

achsen der Lokomotive gekuppelt sind, waren besondere Radbremsen nicht erforderlich.

Auf der Welle der Triebmaschine sitzt fest eine Bremsscheibe (Textabb. 10 und 11), gegen die zwei sich gegenüber stehende Bremsklötze gepreſst werden können; das Bremsgehänge ist am Untergestelle befestigt. Ein mit dem Gestelle fest verbundener Elektromagnet betätigt die Bremsklötze durch Bremshebel und Stangen. Der Bremsmagnet ist mit den Fahrschaltern elektrisch verbunden, so daſs die Bremse unmittelbar vor dem Anlassen der Triebmaschinen selbsttätig gelöst wird. Wird der Strom durch den Führer oder sonstwie unterbrochen, so fällt der Magnetkern herunter und die Lokomotive ist gebremst. Diese an beiden Triebmaschinen zugleich einsetzende Bremsung wirkt so kräftig, daſs die Lokomotive nach höchstens zwei Radumdrehungen steht. Die Bremse kann auch von Hand bedient werden. An eine senkrechte Welle mit Handrad (Textabb. 10) ist unten eine Kette angeschlossen, die über eine feste Rolle d zu einer auf einem Winkelhebel sitzenden losen Rolle e, weiter über eine zweite feste Rolle f zu der gleichen senkrechten Bremswelle am andern Ende der Lokomotive läuft. Der Drehpunkt des Winkelhebels ist auf dem Ende des einen Bremsklotzhebels gelagert, das andere Ende des Winkelhebels ist durch eine Zugstange mit dem andern Bremsklotzhebel verbunden. Wird die Kette durch Drehen der Bremsspindel aufgewunden, so wird die lose Rolle niedergezogen und die Bremse in Tätigkeit gesetzt; eine Schneckenfeder zieht den Winkelhebel beim Lösen der Bremse zurück.

Abb. 11. Triebmaschine mit Bremse.



Das Spill für die Verholleinen liegt über der Mitte des Gestelles, sodaſs die Lokomotiven gleichmäſsig nach allen Seiten zum Schleppen und Verholen benutzt werden können. Die Spilltrommel läuft lose auf der nach oben verlängerten Nabe eines Speichenrades, das sich lose um einen hohlen auf dem Lokomotivgestelle befestigten Zapfen dreht (Textabb. 12 und 13, g, h, i). Der Umfang des Speichenrades ist zu einer wagerechten Ringfläche k und zu einem senkrechten Flansche l ausgebildet. Auf die wagerechte Ringfläche ist ein Bronzering aufgeschraubt m, auf dem drehbar ein Stahlring n liegt; auf diesen folgt wieder ein Bronzering o, der durch einen Winkelring p und 16 Schrauben mit Federn mit dem Speichenrade verbunden ist. Der Stahlring n ist an die Spilltrommel angeschraubt, sodaſs die beiden Metallringe mit den zwischen ihnen liegenden Stahlringe eine Kuppelung durch Reibung bilden, die Spilltrommel und das Speichenrad verbindet.

Abb 12. Schnitt durch das Spill. Maßstab 1 : 30.

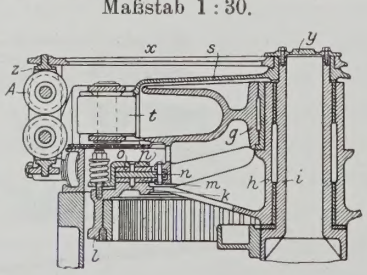
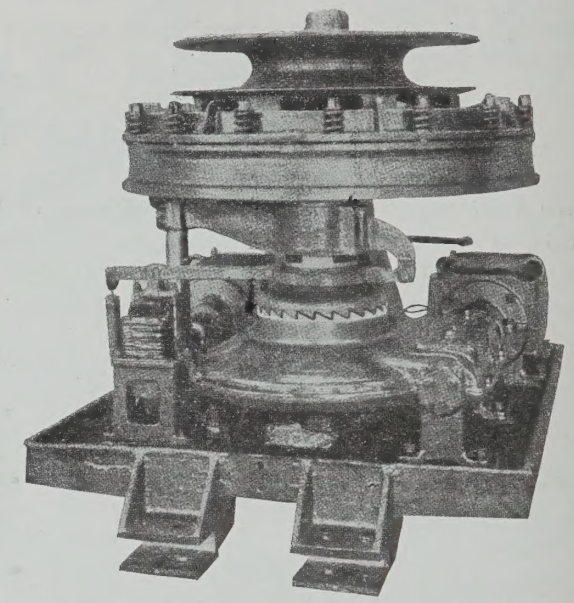
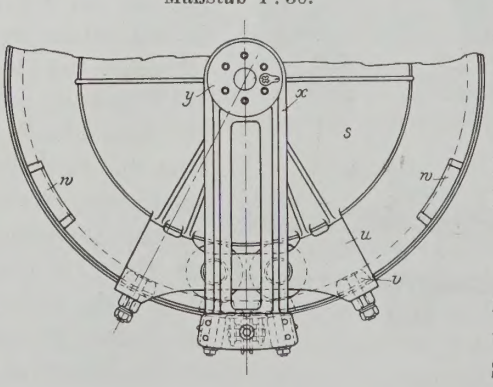


Abb. 13. Verholspill, Führvorrichtung für das Seil fortgelassen.



Die Innenseite des senkrechten Flansches des Speichenrades trägt Zähne, in die zwei kleine Zahnräder auf senkrechten Wellen eingreifen. Die unteren Stützlager der Wellen sind an den Mittelzapfen angegossen, die oberen Halslager durch Arme und Rippen ebenfalls mit diesem verbunden. Die eine dieser senkrechten Wellen wird von einem Schneckengetriebe (Textabb. 5, q), die andere unter Zwischenschaltung eines Kegelräderpaares (Textabb. 5, r) von je einer Drehstrom-Triebmaschine getrieben. Die Kegelräder drehen das Spill mit der gröſsern Geschwindigkeit, wenn das lose Seil bedient werden soll; diese Antrieb ist ständig eingeschaltet. Die Schneckenübersetzung wird zum Verholen eines Fahrzeuges benutzt. Das Schneckenrad sitzt lose auf der senkrechten Welle und kann durch eine auf derselben Achse verschiebbar angeordnete Klauenkuppelung mit der Welle fest verbunden werden. Sobald die Triebmaschine für die gröſsere Spillgeschwindigkeit eingeschaltet wird, spricht zunächst ein in den Stromkreis der Triebmaschine eingeschalteter Magnet an und entkuppelt das Schneckenrad mit der verschiebbaren Klauenkuppelung; auf dem nächsten Schaltstücke läuft die Triebmaschine an. Textabb. 14 zeigt ein zusammengebautes Verholspill, das Schneckentrieb liegt rechts, das Kegeltrieb links. Die Führervorrichtung für die Zugseile dreht sich um die Spillachse. Sie besteht aus

Abb. 14. Führvorrichtung für die Verholleine. Maßstab 1 : 30.



wei im Winkel zu einander einstellbaren Teilen, von denen der ntere (Textabb. 12 und 14, s) zugleich als Schutzhaube für as auf das Spill aufgewickelte Seil dient. Die Haube stützt ich auf einen Absatz des grofsen Mittelzapfens, dessen oberes nde als Drehzapfen für die Haube ausgebildet ist. Vor einer eitlichen Aussparung, durch die das Seil ein- und ausläuft, itzen auf senkrechten Achsen zwei Leitrollen (Textabb. 12, t) wischen denen das Seil hindurch gleitet. Der kastenförmige ollenträger (Textabb. 14 und 5, u), der an die Haube angeossen ist, wird durch zwei Stützrollen (Textabb. 5 und 14, v) egen das Gestell gestützt; durch zwei verschiebbare Klötze Textabb. 14, w) kann der Ausschlagwinkel begrenzt werden.

Den andern Teil der Seilführung bilden zwei Arme Textabb. 5, 12 und 14, x) mit gemeinsamer Nabe, die sich uf der Nabe der Schutzhaube drehen; eine auf den Hauptapfen aufgeschraubte Scheibe y verhindert das Abkippen. An en äufseren Enden der Arme ist ein senkrecht hängender Rahmen befestigt, in den drehbar um zwei senkrechte Zapfen in Lagergestell (Textabb. 12, z) für zwei senkrechte Führollen A eingesetzt ist. Die Arme werden am äufsern Umfange vie die beiden wagerechten Führrollen durch Stützrollen gegen las Gestell gestützt. Der Ausschlagwinkel dieser obern Führorrichtung ist begrenzt. Sobald sich das Zugseil nach der inen oder anderen Seite aus der Mittellage entfernt, dreht ich das Lagergestell mit den senkrechten Leitrollen, wenn nötig auch die ganze Steuervorrichtung, sodafs das Seil stets on den senkrechten Führrollen unterstützt und ohne Zwängung durch die inneren wagerechten Rollen zum Spille geführt wird.

Die Haube über dem Spille ist aus Stahlgufs 9 mm stark; hr äufserer Durchmesser beträgt 1350 mm, der senkrechte Flansch ist 450 mm hoch. Wegen der geringen Wandstärke war es nicht möglich, gewöhnlichen Martinstahl für das Gufsstück zu verwenden, es besteht aus Elektrostahl, alle übrigen Stahlgufsteile sind aus Martinstahl.

Einer der wichtigsten Teile der Schlepplokomotiven ist die Reibkuppelung, die den Spillkopf mit seinem Antriebe verbindet. Damit der zwischen den beiden Metallringen festgeklemmte Stahlring bei einer bestimmten Zugkraft in der Verholleine gleitet, mufste für die Metallringe ein Baustoff mit unveränderlicher Reibung gewählt werden. Durch Versuche fand man ein solches Metall mit der für alle Belastungen fast unveränderlichen Reibzahl 0,1. Nachprüfungen der fertigen Kuppelungen unter Vollast bestätigten die Vorversuche; sobald die zulässige Zugkraft von 11,5 t in den Verholtauen überschritten wurde, fing die Kuppelung an zu gleiten

Zum Antriebe des Spilles für langsamen Gang ist eine Drehstrom-Erregermaschine von 20 PS mit kurz geschlossenem Läufer und grofser Zugkraft beim Anfahren verwendet. Die Versuche ergaben, dafs 18 t Zugkraft statt 11,5 t in den Seilen ausgeübt werden können, die geforderte Überlastbarkeit von 50 % ist also vorhanden. Die Umfanggeschwindigkeit des Spillkopfes beträgt bei langsamem Gange 0,06 m/sek. Die Triebmaschine für schnellen Gang ist ständig eingeschaltet, sie ist von gleicher Gröfse und Bauart, wie die beschriebene. Die Spillgeschwindigkeit ist hierbei 16 mal gröfser, beträgt also am Umfange etwa 1 m/sek.

Beide Triebmaschinen werden von gleichen Fahrschaltern gesteuert, die so von einander abhängen, dafs der eine erst eingeschaltet werden kann, wenn sich der andere in der Nullage befindet.

Die Lokomotivtriebmaschinen leisten je 75 PS und haben Schleppringanker; wegen der grofsen Stromstärken sind Fahrschalter mit Schützensteuerung angewendet. Je nachdem der Zahntrieb oder die Reibräder eingeschaltet sind, bewegt sich die Lokomotive, deren Gewicht etwa 40 t beträgt, mit 0,3 oder 0,8 km/st Geschwindigkeit. In den Gefällen arbeiten die Triebmaschinen als Stromerzeuger, wobei die eben angegebenen Geschwindigkeiten etwas überschritten werden; ein geringer Teil der elektrischen Arbeit wird hierdurch zurückgewonnen.

Gerätewagen der Rhätischen Bahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1917, Nr. 2, S. 20; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1917, August, Nr. 32, S. 679. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Der von der Wagenbauanstalt Schlieren neu gelieferte Wagen ist vierachsig, beide Drehgestelle haben doppelte Federung und Achsbüchsen mit Kugellagern nach Schmid-Roost*). Das Gerippe des Wagenkastens besteht aus Eisen, die Wände sind mit 35 mm starken Brettern verschalt. An der einen Stirnseite ist eine Endbühne mit Handbremse und Eingangtür angeordnet, die andere Stirnwand enthält eine Doppeltür, die nur von innen bei Stillstand des Wagens geöffnet werden kann. Sie dient zum Aus- und Einbringen langer und schwerer Geräte, deren Handhabung eine vor der Tür drehbar gelagerte eiserne Walze erleichtert. Die mit Schiebetüren verschlossenen Öffnungen in den Langseiten des Wagens sind mit einer breiten Treppe zugänglich, die an den untern Langträger gehängt wird. Im Innern des Wagens sind rechts der Tür an der Endbühne die Signal- und Leucht-Mittel angeordnet, darunter zwei grofse Schlufslaternen, Signalflaggen und Handlaternen. Daneben ist der tragbare Fernsprecher in einem Wandschranke untergebracht. An der Decke hängen die zum Anschlusse an die Streckenleitung dienenden Stangen mit Leitungdraht. Unter dem Gestelle für die Laternen sind ein Flaschenzug und eine lose Rolle mit Haken für je 4 t, je ein Drahtseil mit 10 und 30 t Bruchfestigkeit, zwei ausdrückbare Winden für 8 t und 55 cm Hub für Zug und Druck gelagert. Weiter sind an der rechten Wand zwei Azetilen-Sturmfackeln von je 1000 Kerzen und zwei tragbare von je 300 Kerzen, daneben eine Feldschmiede, verschiedene Haken und ein Gestell mit eichenen Hölzern zum Unterlegen angeordnet. Unter diesem Gestelle stehen die Kannen und Büchsen mit Leucht- und Schmier-Öl und -Fett. An der andern Wand stehen neben einem geräumigen Eckschranke für die Kleider zwölf Fufswinden für 5 bis 15 t, vier Prefswasserwinden geringer Bauhöhe für 35 t und eine Zugwinde mit Zahnstange für 5 t. Darüber liegen auf zwei Wandgestellen Schläuche für Kuppelungen, Unterlagen für Achskisten und Schrauben zum Verbinden von Schienen und für sonstige Zwecke. In der andern Hälfte des Wagens sind links vier Windeböcke für je 15 t mit zwei je 600 kg schweren Querbalken und vier Schlitten-Winden für je 20 t

*) Organ 1915, S. 336.

untergebracht. Rechts liegen zwei Paare von Aufgleisschuhen, Schienenstücke verschiedener Länge und zwei Verschiebewinden. Darüber tragen Wandbretter Ersatzstücke, Achsbüchsen, Puffer und Zugstangen, vier starke Schraubzwingen und hölzerne Achslager für verschiedene Durchmesser der Achsschenkel. An den noch freien Wandflächen ist das Werkzeug für Tischler und Schlosser untergebracht. Die Ecken an der Stirnwand füllt rechts ein Kochofen, links ein Küchenschrank aus. Zum Löschen von Feuer sind 20 m Schlauch vorhanden, die an den Löschstutzen der Lokomotive passen. Alles ist so beschriftet, dafs der Platz für jeden Gegenstand schnell gefunden werden kann.

Aufsen am Wagen sind noch zwei Gleisstücke zum Eingleisen von Lokomotiven aufgehängt, ein Kasten unter dem Rahmen enthält Schwellen und Bretter aus weichem und hartem Holze zu Unterlagen.

Der Wagen wird mit Dampf beheizt und mit Erdöl beleuchtet. Für die Mannschaft wird ein heizbarer Wagen mitgegeben.

Die Hauptabmessungen des Wagens sind:

Spur	1,00 m
Länge zwischen den Stofsflächen .	13,0 »
Ganze Höhe	3,42 »
Länge des Kastens innen . . .	11,33 »
Breite » » » . . .	2,47 »
Höhe » » » . . .	2,49 »
Abstand der Drehzapfen . . .	7,5 »
Achsstand eines Drehgestelles . .	1,7 »
Gewicht ohne Ausrüstung . . .	14,00 t
» mit » . . .	23,08 »

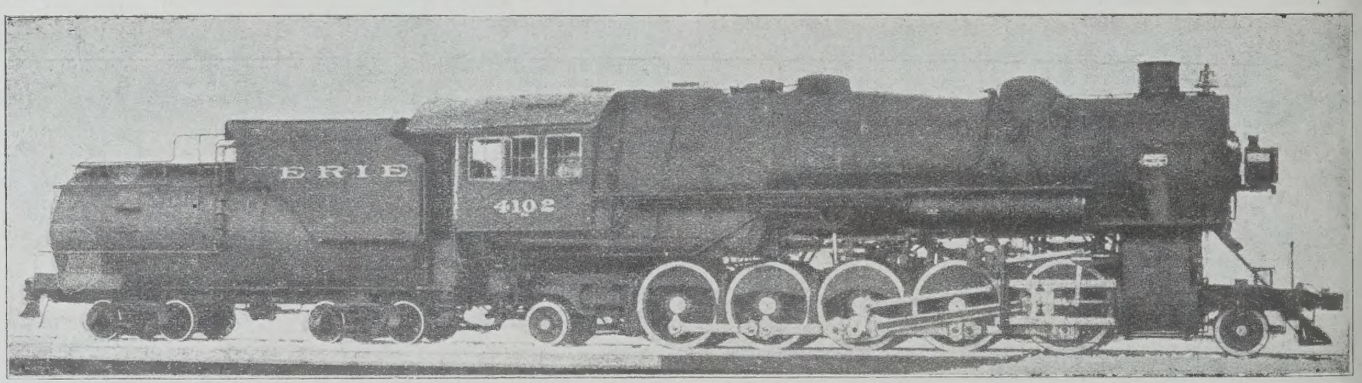
A. Z.

1E1.II.T.┌, G-Lokomotive der Erie-Bahn.

(Railway Age Gazette 1917, April, Band 69, Nr. 16, Seite 887. Mit Lichtbild.)

Fünf Lokomotiven dieser Bauart, (Textabb. 1), die im Wesentlichen mit der der gleichartigen Lokomotive der Neuyork, Ontario und Westbahn *) übereinstimmt, wurden von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft geliefert. Dadurch, daß den Lagerkasten der ersten Triebachse seitliche Verschiebbarkeit **) gegeben wurde, konnte der feste Achsstand von 6858 auf 5029 mm verringert werden. Der Tender hat zwei zweiachsige

Abb. 1. 1E1.II.T.┌. G-Lokomotive der Erie Bahn.



Drehgestelle und zeigt Vanderbilt-Bauart

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser d	787 mm
Kolbenhub h	813 »
Durchmesser der Kolbenschieber . . .	406 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Durchmesser des Kessels, aufsen vorn .	2340 mm
Feuerbüchse, Länge	4064 »
» , Weite	2750 »
Heizrohre, Anzahl	317 und 60
» , Durchmesser aufsen . .	64 und 140 mm
» , Länge	5182 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Siederohre	31,73 qm
» » Heizrohre	428,97 »
» des Überhitzers	118,37 »
» im Ganzen H	579,07 »
Rostfläche R	8,81 »
Durchmesser der Triebräder D	1600 mm
» » Laufräder	838 »
» » Tenderräder	838 »
Triebachslast G_1	152,18 t
Betriebgewicht der Lokomotive G . . .	181,89 t
» des Tenders	83,46 »
Wasservorrat	37,85 cbm
Kohlenvorrat	17,23 t
Fester Achsstand	5029 mm
Ganzer »	12268 »
» » mit Tender	21882 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . . .	33187 kg
Verhältnis H : R = ...	65,7
» H : G_1 = ...	3,81 qm/t
» H : G = ...	3,18 »
» Z : H = ...	57,31 kg/qm
» Z : G_1 = ...	218,1 kg/t
» Z : G = ...	182,5 »

—k.

*) Organ 1917, Seite 353.

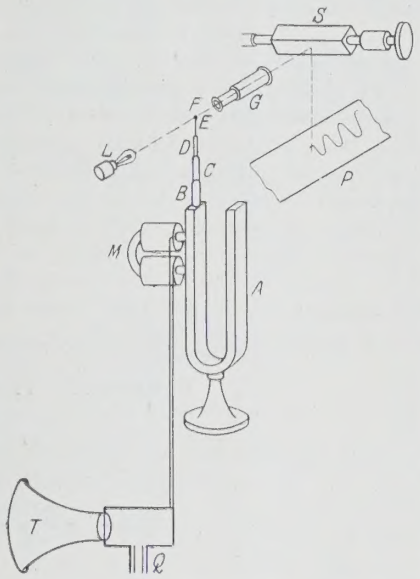
**) Organ 1917, Taf. 40, Abb. 3 bis 6.

Schwingungsmesser von Behm.

(Electrician 1917, 20. April; Génie civil 1917 I, Bd. 70, Heft 22, 2. Juni, S. 362. Beide Quellen mit Abbildung.)

Der von Behm erfundene Schwingungsmesser zum Aufeichnen und Messen von Schwingungen und Stöfsen an Körpern ller Zustände und elekrischer Erscheinungen st eine zusammengesetzte chwingende Vorrichtng, besteht beispielweise us einer Stimmgabel A Textabb. 1), die auf inem ihrer Schenkel eine chwingende Stange B nd auf dieser eine leichere C trägt, auf die ein Glasstab D, dann ein dünnerer E mit oberer Glaskugel F folgt. Der eichteste Glasstab dient ls Anzeiger und kann),01 mm dick sein. Wenn lie auf einander folgenlen Teile der schwingenlen Vorrichtung unter ich gut gestimmt sind, kann die Schwingung der Glaskugel F eine viel gröfsere Weite erreichen, als die der Schwingung des die Stäbe tragenden Schenkels der Stimmgabel A. Man mufs die Mafse und Schwingungen der Teile scharfsinnig wählen, die Dämpfung mufs stark sein und der Anzeiger trotz seines grofsen Ausschlages in beispielweise 0,02 sek zur Ruhe kommen. Der Luftwiderstand der ziemlich langen schwingenden Teile und noch mehr deren Ausschläge begünstigen die Dämpfung.

Abb. 1.



Wenn die Vorrichtung zum Messen von Obertönen anwendbar gemacht werden soll, kann man die Teile so stimmen, dafs einige von ihnen für diese höheren Schwingungen besonders empfindlich sind, so dafs man in der aufgezeichneten Linie zugleich die höheren und die Grundschwingungen erkennen kann.

Die zu messenden Schwingungen kann man unmittelbar oder mittelbar, beispielweise durch einen Feinhörer auf die Stimmgabel A, wirken lassen. Der Trichter T (Textabb. 1) des Feinhörers erregt durch eine Stromquelle Q einen Elektromagneten M, dessen Pole an den die Stäbe tragenden Schenkel der Stimmgabel gesetzt sind. Die Lichtquelle L gibt ein punktförmiges Bild in der Kugel F, das durch G vergröfsert auf den sich drehenden Spiegel S geworfen wird, der es auf das Papier P wirft.

Diese Stimmgabel ermöglicht das Aufzeichnen des Wortes durch einen Feinhörer oder unmittelbar durch eine biegsame Platte und kann ebenso gut wie der Faden-Strommesser oder der Schwingungszeichner zum Aufzeichnen elektrischer Wellen dienen. B—s.

Betrieb in technischer Beziehung.

Neue Versuche über Zugwiderstände.

In einem Vortrage im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure teilt Herr Regierungs- und Baurat von Glinski die Ergebnisse von Messungen über die Widerstände der Eisenbahnzüge mit*), die zu folgenden Schlüssen führen. Die Untersuchungen erstreckten sich vorwiegend auf die Widerstände der Fahrt, und zwar hauptsächlich durch Beobachtung des Auslaufens, weniger durch Messung der Zugkraft. Nach Angaben über die Leerwiderstände verschiedener Heifsdampflokomotiven wird für die Wagen betont, dafs die Ergebnisse in vielen Hinsichten von den üblichen, auf der Zusammensetzung, dem Gewichte und der Geschwindigkeit der Züge aufgebauten Gleichungen abweichen. Die Belastung der Fahrzeuge hat einen kaum feststellbaren Einflufs auf den Fahrwiderstand, der für beladene und leere Güterwagen fast gleich ist. Daher sollte der Widerstand der Güterzüge nicht nach dem Gewichte, sondern nach der Achszahl berechnet werden.

Ferner zeigen die Messungen deutlich den Einflufs der Luftwärme, bei strenger Kälte ist der Widerstand erheblich höher, als bei warmem Wetter. Der durch Auslaufmessungen bestimmte Widerstand weist oft hohe Werte in scharfen Wechseln der Neigung auf. Der Fahrwiderstand der Züge wird besonders bei strenger Kälte merklich geringer, je länger die Fahrt dauert, je besser die Wagen sich einlaufen, je mehr sich also die Lager anwärmen.

Die Darstellung der gemessenen Auslaufwiderstände in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit liefert keine befriedigende Übereinstimmung mit den üblichen Gleichungen, doch ist für alle Reisezüge die Berechnung des Widerstandes nach Frank und Strahl zu empfehlen, wobei leidlich gute Übereinstimmung mit den Mittelwerten der Auslaufmessungen erzielt wird. Für Güterzüge wird nach Auslaufmessungen für den Widerstand einer Achse in kg bei der Geschwindigkeit V der Ausdruck $0{,}55\ V_m^{km/st}$ angegeben. Nach Zugkraftmessungen scheinen die Fahrwiderstände bei arbeitender Lokomotive erheblich höher zu sein, was mit dem Einflusse von Federschwingungen erklärt wird.

Messungen des Anfahrwiderstandes sind bei verschiedener Belastung eines bestimmten Wagens und verschiedener Luftwärme ausgeführt.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Die Regierungs- und Bauräte Boelling in Cöln und Jacobs in Essen zu Oberbauräten.

Beauftragt: Regierungs- und Baurat Anger, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin, mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen des preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

In den Ruhestand getreten: Die Oberbauräte Borchart bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg und Sigle bei der Eisenbahndirektion in Essen.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Technische Oberrat bei der Generaldirektion, Geheimer Baurat Holekamp, zum Vorstande der III. Abteilung der Generaldirektion, der präd. Oberbaurat Arndt

bei der Generaldirektion zum planmäfsigen technischen Oberrat.

In den Ruhestand getreten: Der Abteilungsvorstand bei der Generaldirektion, Geheimer Baurat Rother, und der Technische Oberrat bei der Generaldirektion, Geheimer Baurat Weidner.

Gestorben: Oberbaurat Vogt, Mitglied der Generaldirektion. k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Einrichtung an Dampfheizungen.

(D. R. P. 300330.)

A. Friedmann in Wien.

Der Dampfzutritt zu den Heizkörpern wird durch ein Dehnrohr gesteuert, das der aus den Heizkörpern tretende Abdampf in der erforderlichen Länge erhält. Hier werden nun zwei gesonderte Abdampfleitungen so zum Dehnrohre geführt, dafs der zuerst abgeschlossene Heizkörper den Abdampf des geöffneten nicht einsaugen kann.

a (Textabb. 1) ist die Einströmung aus der Hauptleitung,

Abb. 1.

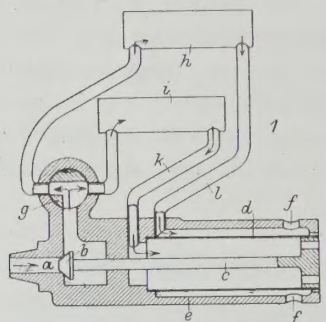
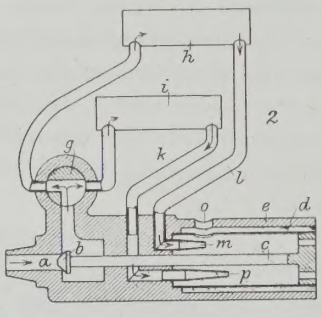


Abb. 2.



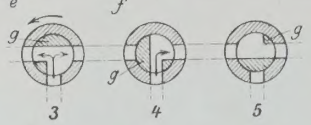


Abb. 3. Abb. 4. Abb. 5.

b das Einlafsventil, das durch die Stofsstange c mit dem Dehnrohre d fest verbunden ist, e ein das Dehnrohr umhüllendes Rohr mit Öffnungen f am Ende, g ein zuerst den Heizkörper h, dann den Heizkörper i absperrender Hahn. Der von den Heizkörpern kommende Abdampf wird durch die Rohre k, l zum Dehnrohre geführt; k führt in das Innere, l auf die Aufsenfläche.

Wird der Hahn in die Stellung nach Textabb. 4 gebracht, hört der Dampfzutritt zum Heizkörper h auf, der Dampf schlägt sich in ihm nieder, und Luft wird durch die Öffnungen f, den Ringraum e, d und die Abdampfleitung l in den Heizkörper h eingesaugt. Der geöffnete Heizkörper i kann während dieses Vorganges den Abdampf durch das Rohr k in das Dehnrohr d abgeben, ohne dafs dieser Abdampf in das Rohr l des abgeschlossenen Heizkörpers gelangt.

Nach Textabb. 2 münden beide Abdampfleitungen in das Innere des Dehnrohres d. Der Abdampf des zuerst abschliefsbaren Heizkörpers h strömt dabei durch Leitung l und Düse m, während der später abschliefsbare Heizkörper i durch Leitung k und Düse p in das Dehnrohr geführt wird. Die Düse p ragt dabei weiter in das Dehnrohr hinein, als die Düse m. Im Dehnrohr d ist eine hinter der Öffnung der Düse p liegende Öffnung o angeordnet. Tritt im Heizkörper h durch den Dampfabschlufs Unterdruck ein, kann durch diese, die Düse m und die Leitung l Luft in den Heizkörper h eindringen, ohne den Dampfaustritt bei der Düse p zu stören oder den bei dieser Düse austretenden Dampf mitzureifsen. G.

Verschiebbarer Prellbock.

D. R. P. 299412. Reischach und Co. in Berlin.

Bei Prellböcken mit verschiebbarer Bühne auf dem Gleise, oder mit verschiebbarem Gleisstücke auf einem tiefer liegenden Gleise mufs der Zug entweder auf den Schlitten hinauf fahren, oder es entsteht eine Lücke, die zu Entgleisungen führen kann. Nach der Erfindung gleiten nun die im Gleise liegenden, mit dem Prellbocke fest verbundenen, beweglichen Schienen auf einer Unterlage, die zugleich für den ganzen Prellbock als seitliche Führung, und für die das Fahrgleis verlassenden Räder als Auflager oder Gleis dient, wobei die Unterlagen zu den Schienenenden des festliegenden Fahrgleises so angeordnet sind, dafs keine Lücke entsteht.

Vorrichtung an Lokomotiven zur Ausnutzung des Abdampfes.

D. R. P. 298162. J. Lieber in Düsseldorf-Oberkassel.

Der Abdampf soll zur Entwickelung von Wassergas dienen, das Gasmaschinen zur Unterstützung der Dampfmaschine treibt, oder das Gas soll für die Heizung und Beleuchtung des Zuges benutzt werden. Der Abdampf wird in einen oben in der Feuerung liegenden Kessel geführt, das Ende der Leitung ist mit Öffnungen versehen, aus denen der Dampf durch Kokslagen im Kessel streicht, die durch die Feuerung glühend erhalten werden. Das so erzeugte Wassergas wird für die oben bezeichneten Zwecke verwendet.

Bücherbesprechungen.

Mitteilungen über Versuche ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschufs des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Heft 5. Versuche mit eingespannten Balken, II. Teil, Kragbalken und eiserne Träger. Bericht als Fortsetzung von Heft 4 erstattet von Dr.-Ing. F. Edler von Emperger, k. k. Oberbaurat. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1917. Preis 5 *M*.

Die sehr beachtenswerten Versuche liefern einen schätzbaren Beitrag zur Klärung der Wirkung von Trägern; besonders heben wir die sinnliche Darlegung der Wirkung der Querkräfte auf Träger aus bewehrtem Grobmörtel und der Einwirkung eingemauerter Träger auf die stützenden Mauern hervor.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Herausgegeben von C. Matschofs. 7. Band. Berlin, J. Springer, 1917. Preis 6 *M*, gebunden 8 *M*.

Der Band enthält in zehn Aufsätzen bekannter und berufener Verfasser reiche Beiträge zur Geschichte der Technik aus alter und namentlich neuer Zeit, die, zunächst ohne Zusammenhang neben einander gestellt, bestimmt sind, die Lücke zu füllen, die sich im Drange der Neuzeit durch Vernachlässigen rechtzeitigen Sammelns in dem Gedächtnisse an die zeitlich unmittelbare, inhaltlich doch teilweise schon entfernte Vergangenheit immer drohender auftut. Dem Verfasser schulden wir für seine Tätigkeit um so mehr Dank, als seine Bausteine für die spätere Darstellung einer folgerichtigen Geschichte nicht blos als solche, sondern auch als höchst anregend gehaltene Einzelarbeiten aus den verschiedensten Gebieten hohen Wert haben; aus dem vorliegenden Bande heben wir als Beispiel das Lebensbild Daniel Peres, des Messerschmiedes «Mefsmachers» von Solingen, hervor, das fast alle Leser in ihnen ganz neue, höchst bedeutungs- und reizvolle Kreise deutschen Gewerbes führt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

Maßstab 1:30.

Abb. 2. Längsschnitt.

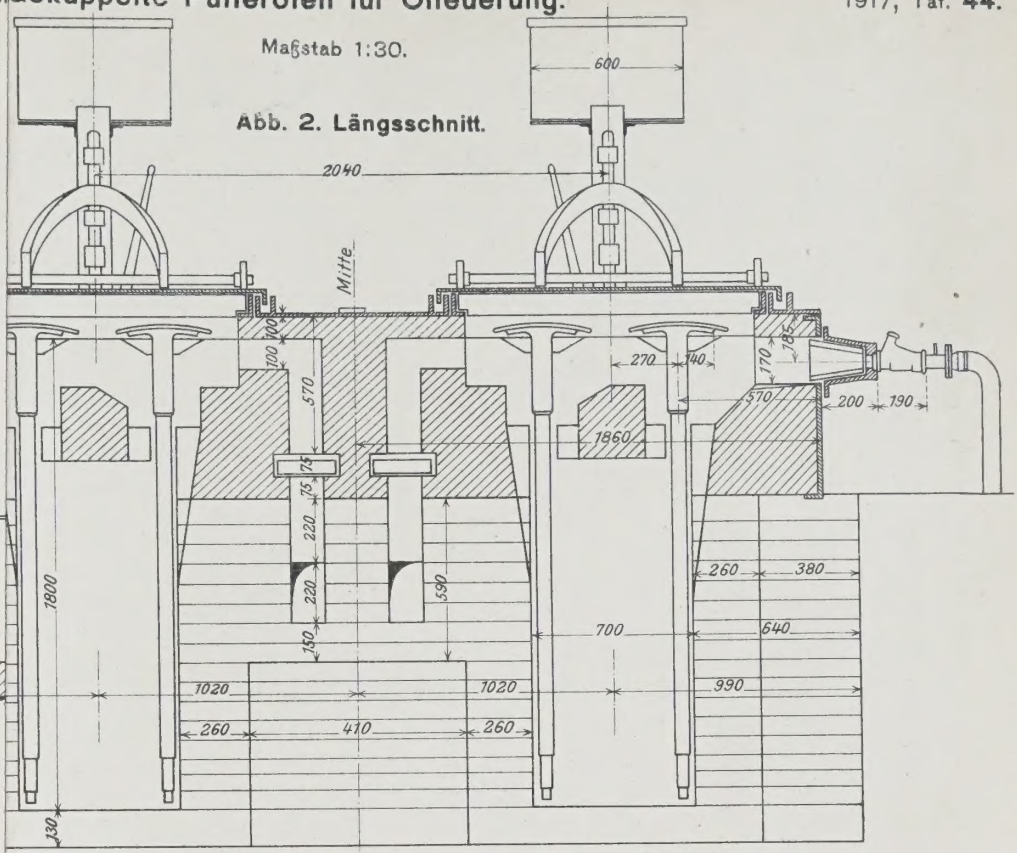
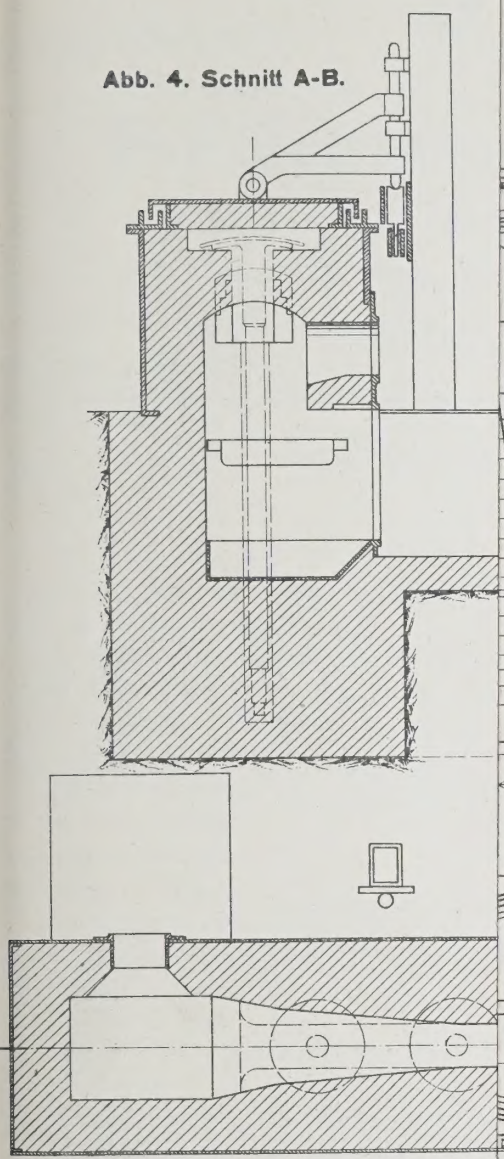


Abb. 4. Schnitt A-B.



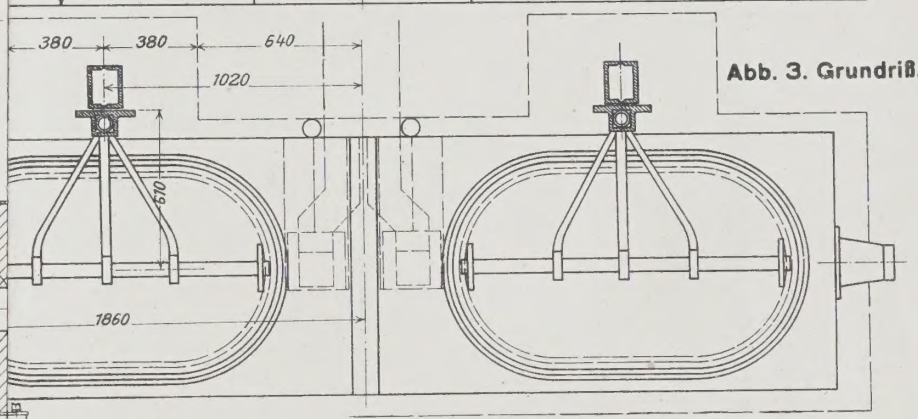


Abb. 3. Grundriß.

Abb. 12 Stromschie des Porzell Kah

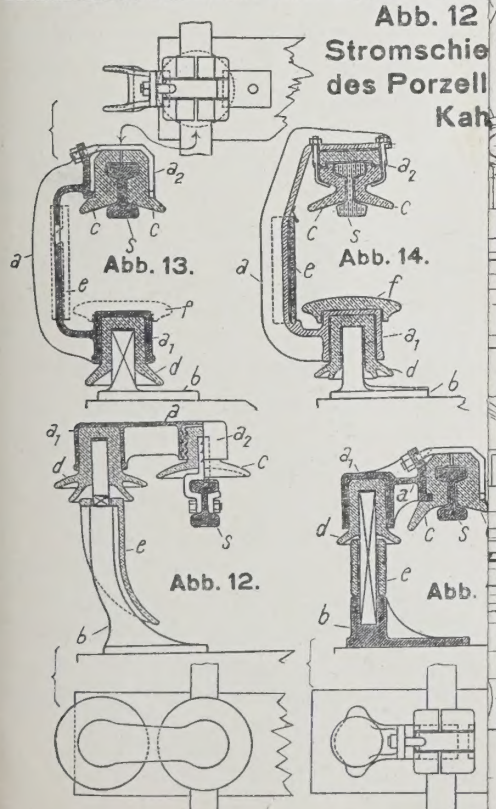


Abb. 13.

Abb. 14.

Abb. 12.

Abb.

Abb. 8. Längsansicht.

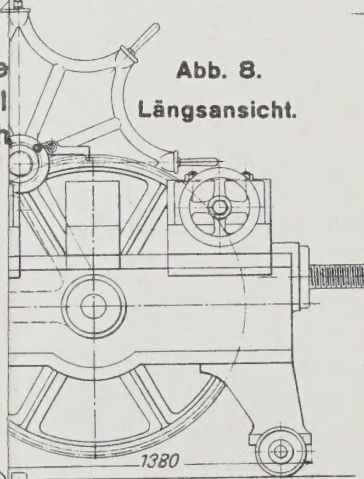


Abb. 8 bis 11. Stauch-und Schweiß-Maschine.

Maßstab 1:25.

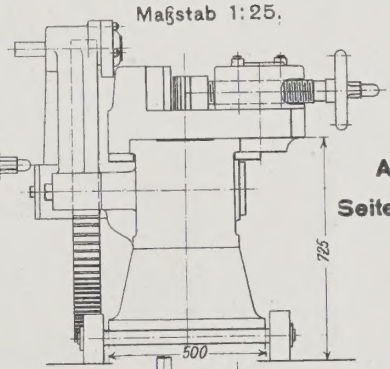


Abb. 9. Seitenansicht.

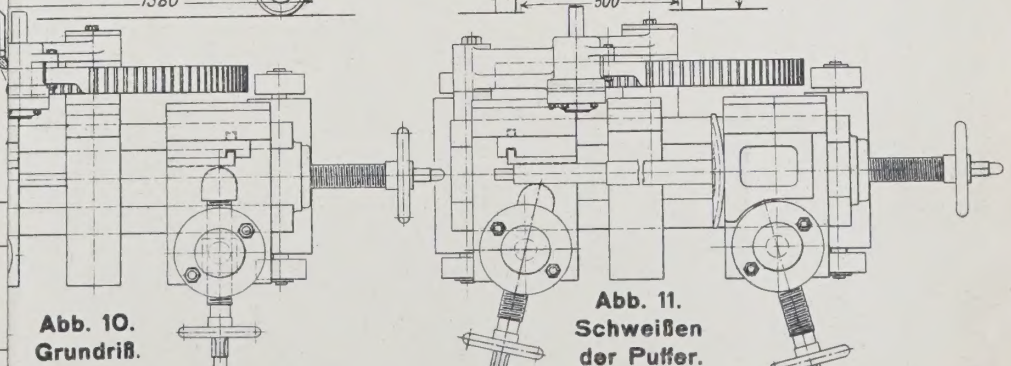


Abb. 10. Grundriß.

Abb. 11. Schweißen der Puffer.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 4 bis 6. Dreifacher Pufferofen für Koksfeuerung.

Maßstab 1:30.

Abb. 4. Schnitt A-B.

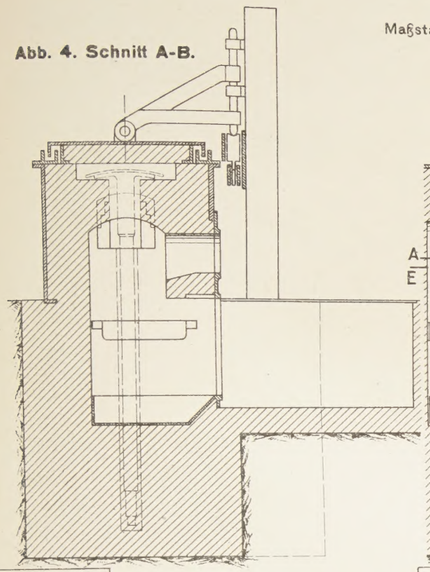


Abb. 5. Schnitt C-D.

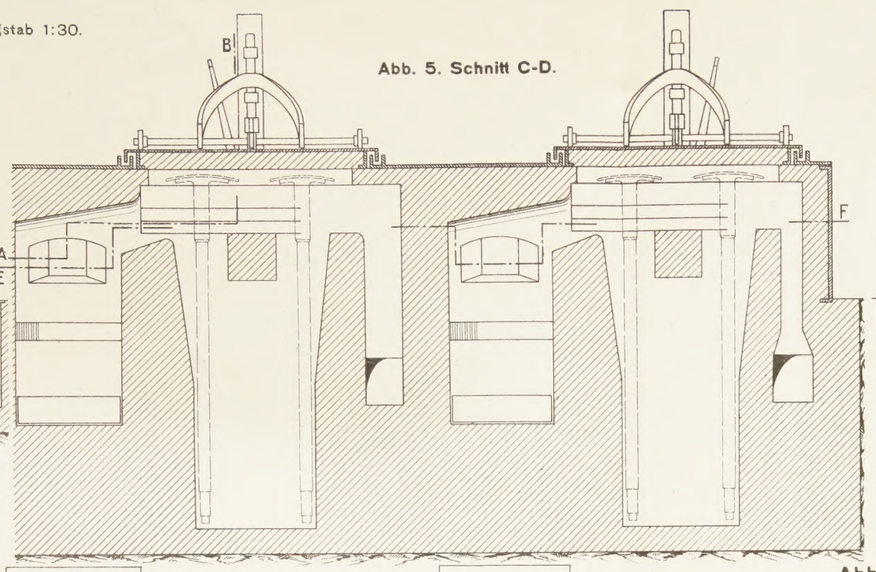


Abb. 6. Schnitt E-F.

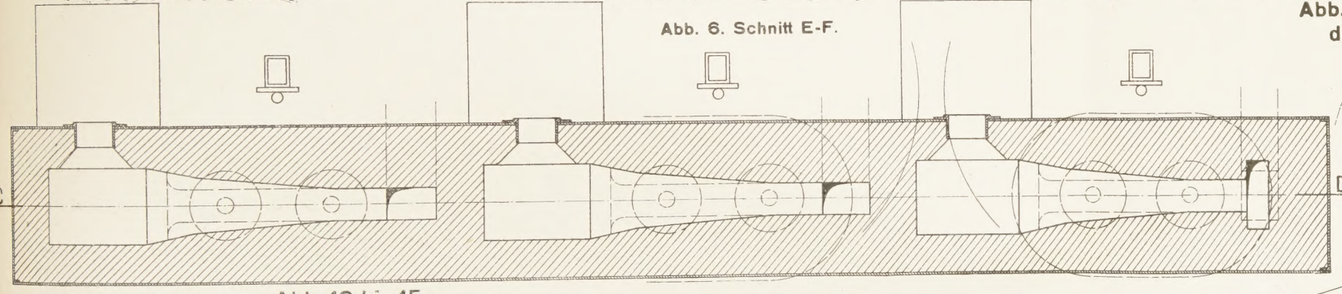


Abb. 1 bis 3. Gekuppelte Pufferöfen für Ölfeuerung.

Maßstab 1:30.

Abb. 1. Querschnitt.

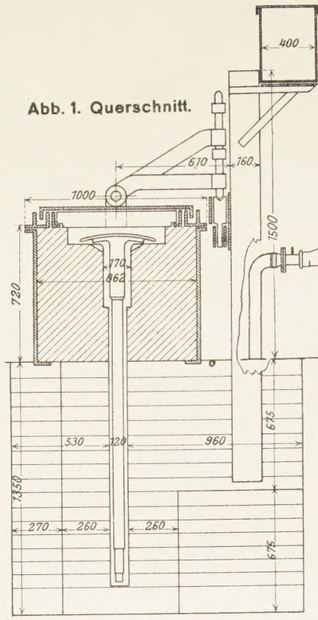


Abb. 2. Längsschnitt.

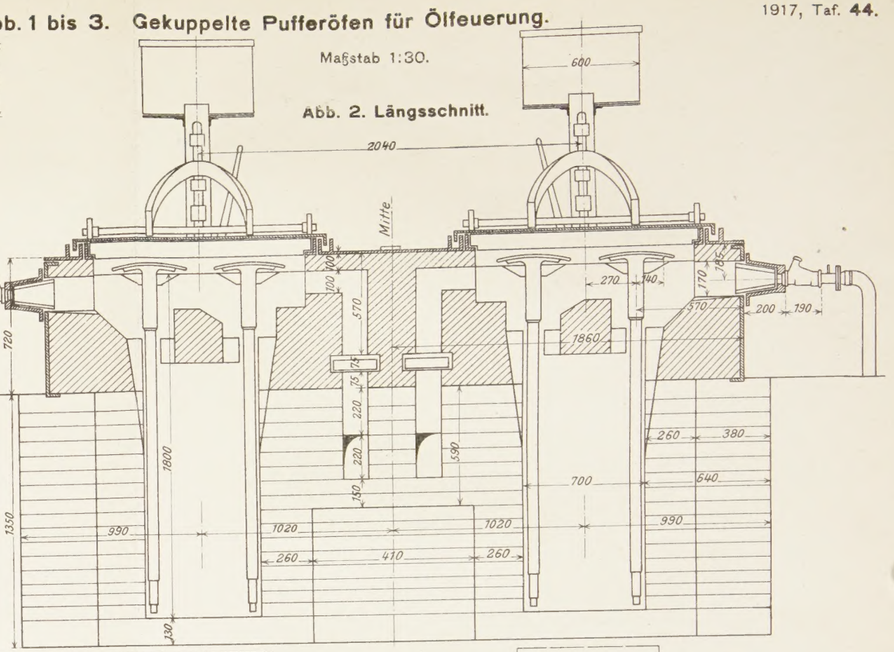


Abb. 3. Grundriß.

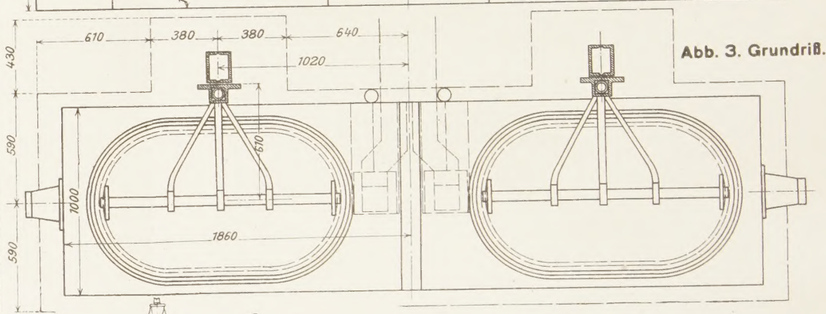


Abb. 7. Plan zur Aufstellung der Richtmaschine nebst Glühofen.

Maßstab 1:30.

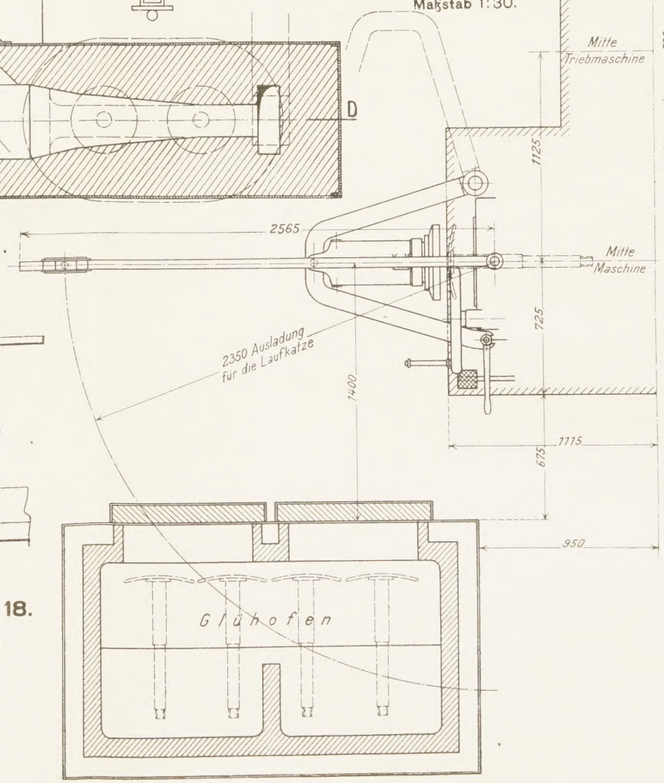


Abb. 8 bis 11. Stauch- und Schweiß-Maschine.

Maßstab 1:25.

Abb. 8. Längsansicht.

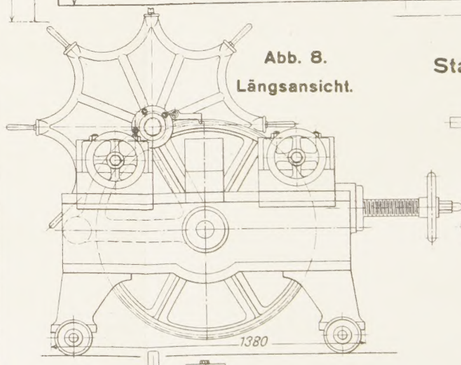


Abb. 9. Seitenansicht.

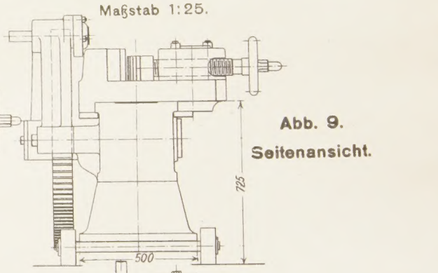


Abb. 10. Grundriß.

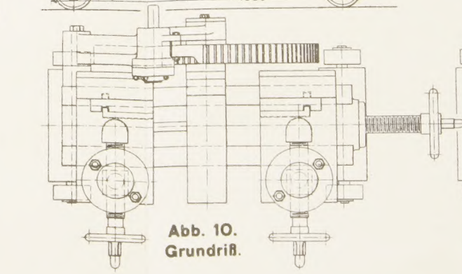


Abb. 11. Schweißen der Puffer.

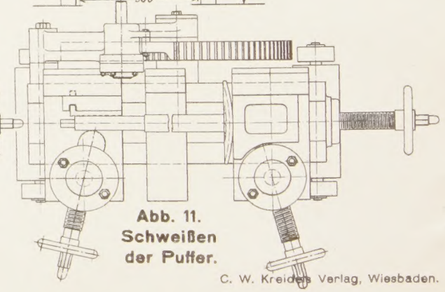


Abb. 12 bis 15. Stromschienenhalter des Porzellanwerkes Kahla.

Abb. 13.

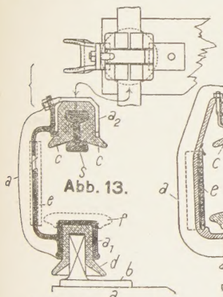


Abb. 14.

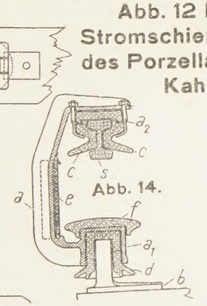


Abb. 12.

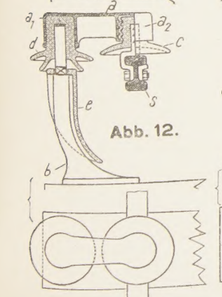


Abb. 15.

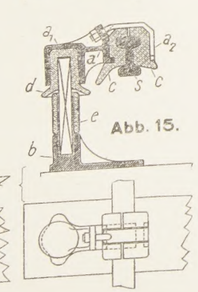


Abb. 16 bis 18. Oberbau von Valeri.

Abb. 16. Aufriß.

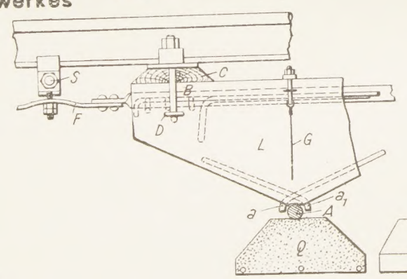


Abb. 18. Querschnitt.

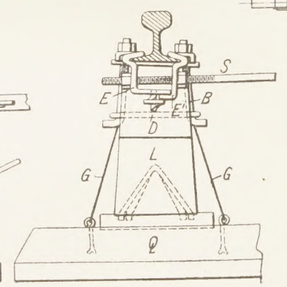
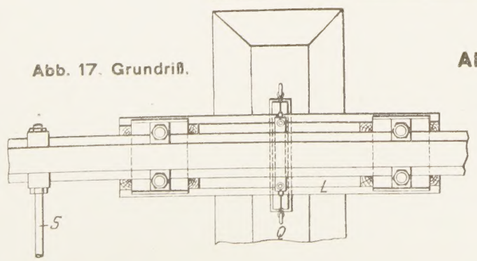


Abb. 17. Grundriß.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. LIV. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.

Alle Rechte vorbehalten.

23. Heft. 1917. 1. Dezember.

Beschädigungen und Wiederherstellung der Puffer.

Dipl.-Ing. **W. Friedrich** in Karlsruhe.

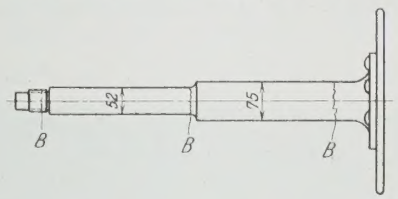
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel 44 und Abb. 1 bis 4 auf Tafel 45.

Die Puffer sind heute die am häufigsten Beschädigungen usgesetzten Teile der Güterwagen.

Die folgenden Ausführungen über solche beziehen sich auf e meist verwendeten Puffer nach Blatt C 3 der Musterzeichnungen des deutschen Staatsbahn-Wagenverbandes (Textabb. 1).

elten sieht man Wagen it tadellosen Puffern, eist ist eine Stange nter dem Teller oder ieser selbst verbogen. uf 1000 Güterwagen ntfallen jährlich etwa 000 gerichtete Puffer der 25 % aller vorhanenen. Da die Kosten der Wiederherstellung, Aus- und Einbau inschliefslich der Zuschläge rund 1 ℳ für jeden Puffer betragen, verursachen diese Beschädigungen nennenswerte Kosten.

Abb. 1. Wagenpuffer mit den häufigsten Bruchstellen B. Mafsstab 1 : 15.



Wenn auch Verbiegungen der Puffer das Weiterlaufen der Wagen nicht hindern, so erfordert doch jeder Bruch die Auswechselung, also das Trennen des Zuges, in vielen Fällen, wenn sich die Stange festgeklemmt hat, sogar eine Unterbrechung des Wagenlaufes, was neben 2 bis 3 ℳ Kosten der Wiederherstellung und Auswechselung merkliche Verluste durch Stillstand mit sich bringt.

Die Zahl der Pufferbrüche beträgt etwa 250 im Jahre uf 1000 Güterwagen, also 6,25 % aller Puffer, im Winter ist lie Zahl gröfser, als im Sommer, da das zu den Puffern verwendete Flufseisen durch Kälte spröder wird.

Der Bruch erfolgt vereinzelt in der Nähe des Tellers, häufiger im Gewindeteile, am meisten im Ansatze des Stofsringes (Textabb. 1).

Die Verbiegungen entstehen beim Verschieben, namentlich wenn bei ungleichem Pufferstande Biegemomente auftreten. Werden verbogene Pufferstangen durch weitere Stöfse zurückgebogen, so brechen sie leicht in der Nähe der Teller.

Die Brüche im Gewinde und am Stofsringe können nur durch übermäfsigen Zug beim Aufschlagen der Mutter auf die Platte der Puffer entstehen, das schon bei gewöhnlichem Abstofsen eintritt. Der abstofsende Wagen wird verzögert, während seine Puffer an der Seite des abgestofsenen Wagens unter der Einwirkung ihrer Federn noch dem abgestofsenen Wagen folgen, der seine Geschwindigkeit beibehält. Die Puffermuttern schlagen nun mit einer Geschwindigkeit gleich dem Unterschiede der Geschwindigkeiten im Augenblicke des Bremsens und des Trennens auf die ziemlich unelastische Platte. Hierbei entstehen bedeutende Kräfte.

Ist p^{m/sek^2} die Verzögerung, s^m der Weg, auf dem die Verzögerung bis zum Aufschlagen der Mutter wirkt, gleich der Eindrückung der Feder, $v_1^{m/sek}$ die Geschwindigkeit im Augenblicke des Abstofsens, $v_2^{m/sek}$ die des gebremsten Wagens im Augenblicke des Aufschlagens der Mutter, $M^{gsek^2/m}$ die Masse des Puffers, f^m die Durchbiegung der Pufferplatte, $A^{'gm}$ die von der Pufferplatte aufzunehmende Arbeit, P^{kg} der im schwächern Teile der Stange auftretende Zug, so ist

$$v_2 = v_1 - \sqrt{2\,p\,s} \text{ und}$$

$$A = M \,.\, (v_1^{\,2} - v_2^{\,2}) : 2 = M \,.\, (v_1 \sqrt{2\,p\,s} - p\,s).$$

Da $A = P \,.\, f : 2$ ist, so wird $P = 2 \,.\, M \,.\, (v_1 \sqrt{2\,p\,s} - p\,s) : f$.

Betrachtet man die Pufferplatte als fest eingespannt, so ist annähernd $f = P : 100\,000\,000$. Die Masse M ist etwa 3,5, also wird schliefslich $P^2 = 100\,000\,000 \,.\, 2 \,.\, 3{,}5 \,.\, (v \sqrt{2\,p\,s} - p\,s)$, also P rund $26\,000 \,.\, \sqrt{v_1 \sqrt{2\,p\,s} - p\,s}$.

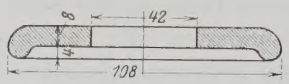
Beim Abstofsen einer Anzahl Wagen mit $v_1 = 2$, $p = 0{,}2$ und $s = 0{,}02$ tritt demnach im 52 mm starken Teile der Stange der Zug P = rund 10 000 kg auf, im schwächern Teile des Stöfsels mit 52 mm Durchmesser würde dabei die Spannung 500 kg/qcm, im Gewindekerne 1000 kg/qcm betragen. Also schon bei kräftigem Abstofsen treten in der Pufferstange Zugspannungen auf, die der zulässigen nahe kommen, bei den vorkommenden Stöfsen beim Verschieben, bei denen die Wagen im elastischen Stofse die Geschwindigkeiten vertauschen, erhöhen sie sich auf Werte, die mit als Einkerbungen zu betrachtenden, scharfen Absätzen der Stofsringe oder Gewinde zu Anbrüchen und schliefslich zu Brüchen führen müssen. Das überwiegende Auftreten der Brüche am Ansatze des Stofsringes, also in einem Stangenteile, der der Rechnung nach nur halb

so hoch beansprucht ist, wie das Endgewinde, erklärt sich aus den scharfen Ecken und Drehrillen, die diese Stelle trotz der in der Zeichnung vorgesehenen Abrundung von 10 mm Halbmesser meist aufweist. Das durchweg viel sauberer ausgeführte Gewinde mit verhältnismäfsig guter Ausrundung zeigt erheblich geringere Kerbwirkung. Stöfsel mit guter Ausrundung am Absatze des Stofsringes brechen meist im Gewinde.

Obige Rechnung enthält eine Unsicherheit im Werte f, der nicht gemessen ist, sie erklärt aber die Entstehung grofser Zugkräfte in den Stangen und weist den Weg zur Verminderung der Brüche.

Vor allem mufs der nahezu unelastische Stofs der Mutter auf die Platte beseitigt werden, was durch eine zwischen Platte und Mutter eingebaute, genügend arbeitfähige Feder geschehen kann, die in der Lage ist, das Arbeitvermögen des Puffers selbst bei heftigen Stöfsen aufzunehmen. Bei 10000 kg zulässigem Höchstdrucke würde zur Aufnahme von 5 mkg, dem wahrscheinlichen Höchstwerte der Pufferarbeit, eine Feder mit 1 mm gröfster Durchbiegung genügen; dem entspräche schon die in Textabb. 2 dargestellte federnde Unterlegscheibe.

Abb. 2. Federnde Unterlegscheibe Maßstab 1 : 3.



Weiter sollte das Endgewinde mit rundem Gange hergestellt werden, um die Kerbwirkung zu verringern, jeden Falles ist der äufsere Durchmesser auf etwa 45 mm zu verstärken. Der Absatz des Stofsringes ist sorgfältig mit der vorgeschr benen Ausrundung auszuführen.

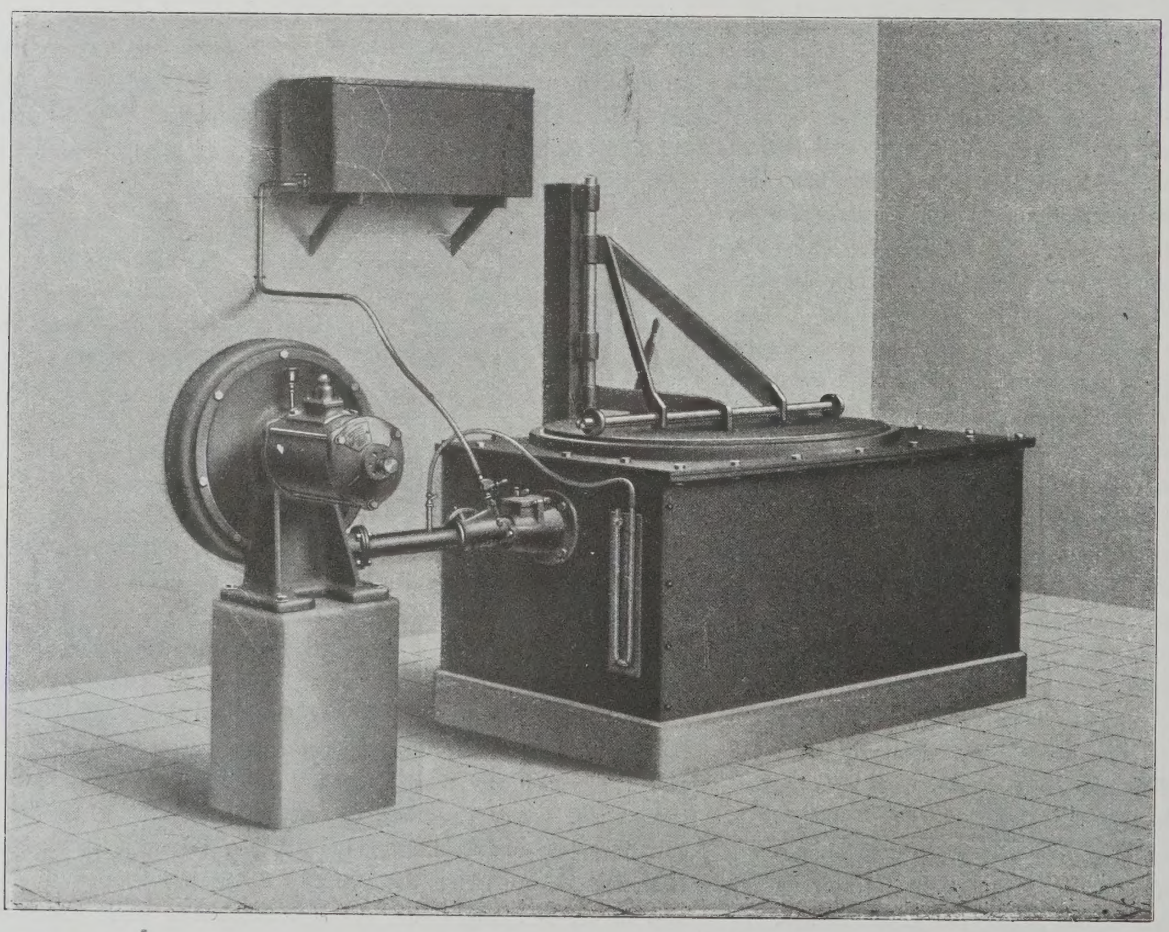
Zur Vermeidung der zahlreichen Verbiegungen des 75 starken Teiles der Stange ist es nötig, die Führung der Puf hülse um etwa 50 mm soweit zu verlängern, dafs der walz förmige Teil des Stöfsels nur um die gröfste Eindrückung Feder vorsteht. Denn die Stöfse beanspruchen diesen Teil st auf Knicken, die freie Knicklänge sollte tunlich kurz s Verlängerung der Führung wäre bei der starken Abnutzu dieses Teiles im Betriebe so wie so erwünscht.

Puffer solcher Ausführung werden den Ansprüchen Betriebes wesentlich besser genügen, als die jetzt verwendet ein gröfserer Versuch würde darüber Klarheit schaffen.

Die heutigen zahlreichen Beschädigungen der Puffer fordern besondere Einrichtungen zur Wiederherstellung. We verbogene Puffer werden gelegentlich in den Betriebwerkstät von Hand, die meisten stärker verbogenen in den Wagenwe stätten gerichtet, wohin auch alle derartigen Puffer aus d Betriebe gesendet werden sollten.

Werden die Puffer in den Wagenwerkstätten gesamm so können besondere Einrichtungen zur Wiederherstellung troffen werden. Schon beim Richten von einigen Taus Puffern jährlich von Hand empfiehlt es sich, das Anwärm in einem besondern Glühofen vorzunehmen. Bei der neues Ausführungsart werden je nach Gröfse des Ofens zwei bis f Puffer von oben eingesetzt und an den Tellern derart auf hängt, dafs diese eb falls vollständig wärmt werden, w rend die Gewin stutzen der Flam nicht ausgesetzt si Diese Anordnung g währleistet schnel Einsetzen und A heben der Puffer, v ständige Schonung Ofenmauerwerks u gleichmäfsige Erw mung des ganz Puffers bei gering Verbrauche an He stoff. Die Öfen werd für Öl-, Teer-, Kohle oder Koks-Feueru und für acht zwanzig Puffer stün lich gebaut. Te abb. 3 und Abb. bis 6, Taf. 44 zeig derartige Öfen v Huber und Aute rieth in Stuttga Die in gröfserer A zahl ausgeführten öfen (Textabb. 3 u

Abb. 3. Glühofen.



)b. 1 bis 3, Taf. 44) verbrauchen bei

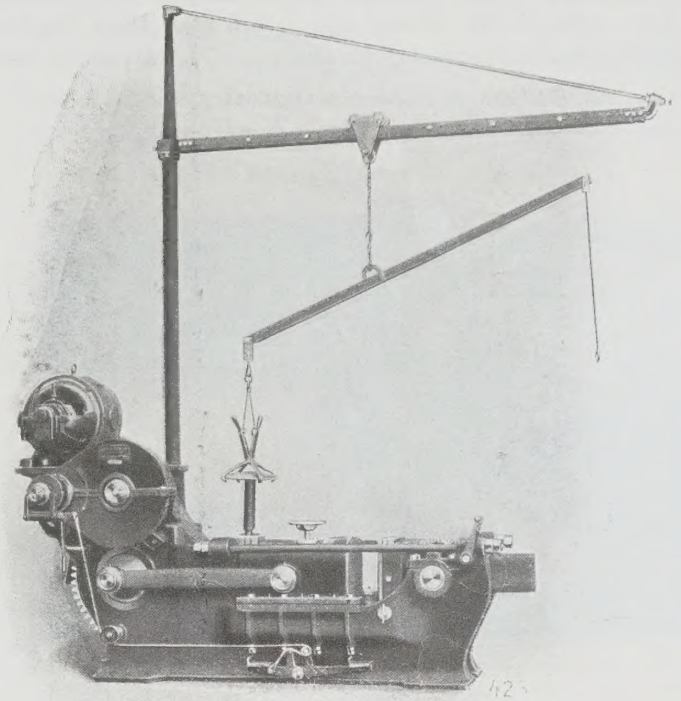
	8	Puffern	stündlich . . .	10 bis 12 kg	Öl,
9 bis	10	»	» . . .	13 bis 15 »	»
	16	»	» . . .	18 bis 20 »	»
8 bis	20	»	» . . .	20 bis 25 »	»

Öfen mit Kohlen- oder Koks-Feuerung verbrauchen etwa bis 3 kg Kohle oder Koks für jeden Puffer in der Stunde, hmiedefeuer etwa die dreifache Menge. Abb. 4 bis 6, Taf. 44 igt einen häufiger gebauten Ofen mit zwei Feuerstellen, der indlich acht bis zehn Puffer wärmt und dabei 18 bis 20 kg eizstoff verbraucht. Die Öfen werden nur aus besten Stoffen sgeführt.

Bei wenigstens 10000 Puffern jährlich ist es schon anbracht, neben dem Ofen eine Richtmaschine aufzustellen, da das Richten von dieser Menge an sparsamer wird, als von and. Bei dem gewöhnlichen Anfalle der Hauptwerkstätten n 30000 bis 40000 Puffern jährlich betragen die Kosten r Wiederherstellung mit Richtmaschinen 0,20 ℳ, von Hand 35 ℳ für den Puffer. Das Richten mit Maschinen bringt so eine Ersparnis von 0,15 ℳ oder 4500 bis 6000 ℳ jährch für jede Richtmaschine, die Zahl der Arbeiter geht dabei n vier auf zwei zurück.

Richtmaschinen sind in zwei Marken am Markte; die m Stahlwerke Oeking A.-G., Abteilung für Maschinenbau, Düsseldorf gebaute Maschine (Textabb. 4) ist fast ganz aus tahlguſs sorgfältig und kräftig ausgeführt. Sie hat sich in ner ganzen Reihe von deutschen und ausländischen Werk-

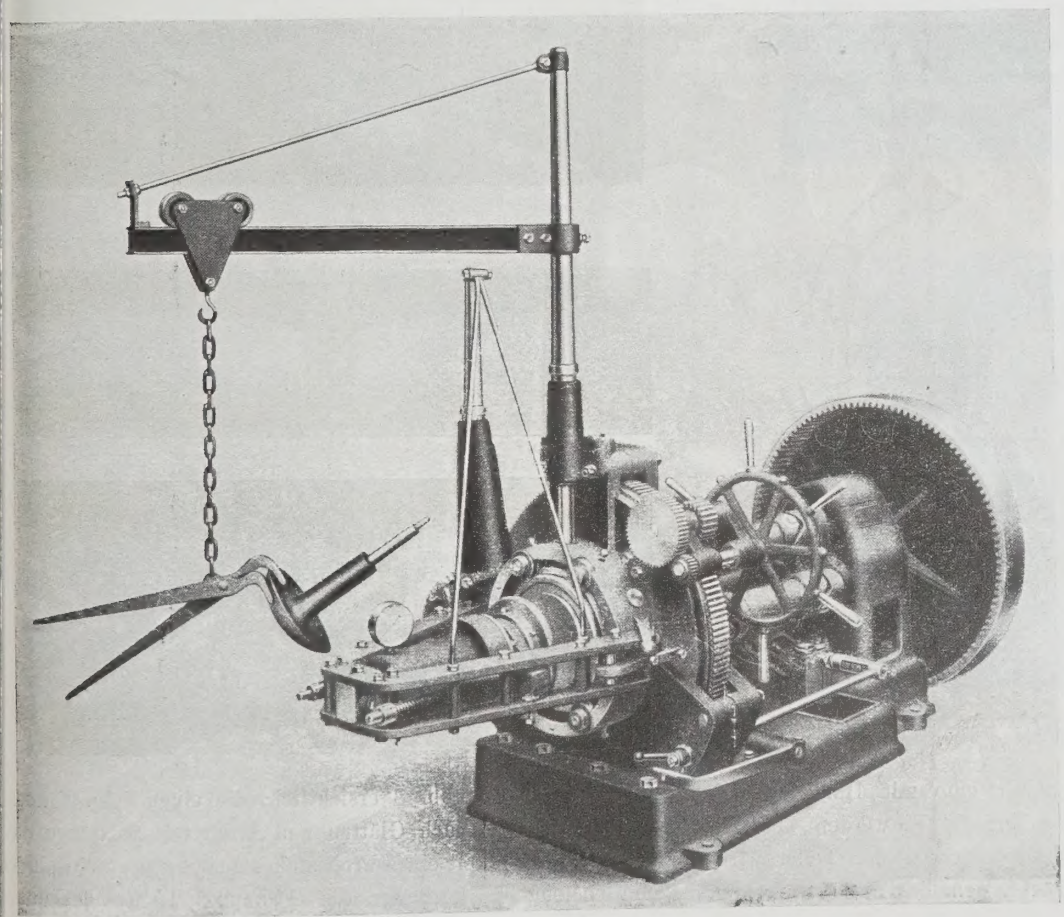
Abb. 4. Richtmaschine des Stahlwerkes Oeking A.-G.



stätten bewährt. Die Maschine wirkt als Presse. Das Richten der Puffer findet in dem linken senkrechten, das Richten der Teller in dem rechten wagerechten Gesenke statt, das der bequemen Einführung der Puffer wegen um 90° geschwenkt, also aufrecht gestellt werden kann. Das Gewicht dieses Gesenkes ist fast vollständig ausgeglichen, so dafs seine Drehung nur geringe Kraft erfordert. Für Unterschiede in den Mafsen der Puffer ist der Schlitten durch Handrad, Schnecke und Schneckenrad verstellbar eingerichtet. Alle Gesenke sind leicht auswechselbar. Für die Bedienung der Maschine mit Antrieb von 10 PS sind bei Dauerbetrieb zwei Mann erforderlich, einer zum Heranschaffen der Puffer vom Glühofen und zum Einlegen, einer zum Richten. Die Leistung der Maschine beträgt zehn bis zwölf Puffer in der Stunde bei etwa 0,11 Kwst Stromverbrauch für jeden Puffer. Die Genauigkeit des Richtens macht Nachdrehen meist unnötig.

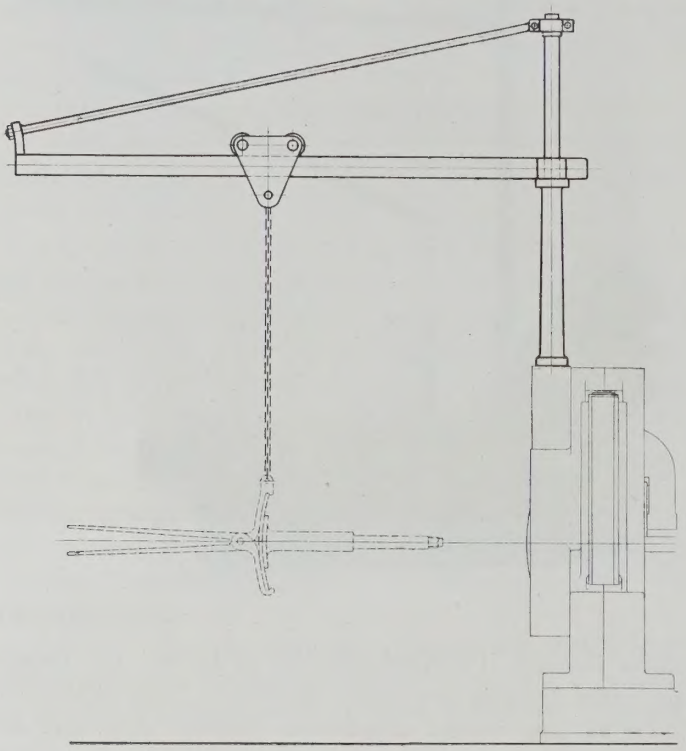
Eine andere Richtmaschine baut das Werk H. Ehrhardt

Abb. 5. Richtmaschine des Werkes H. Ehrhardt A.-G.



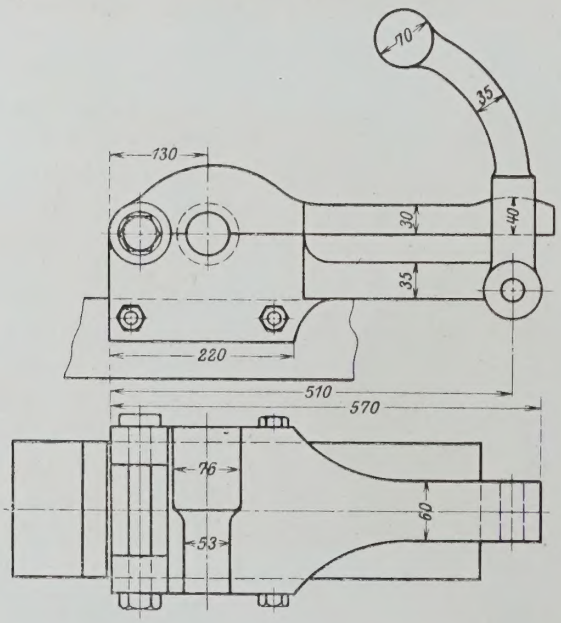
A.-G. in Düsseldorf seit einiger Zeit (Textabb. 5 und 6 und Abb. 1 bis 4, Taf. 45 und Abb. 7, Taf. 44). Diese Maschine stellt im Wesentlichen eine Verbindung eines Walzwerkes mit einer

Abb. 6. Kran zum Einheben der Puffer. Maßstab 1 : 30.



Wasserpresse dar; ersteres richtet die verbogene Pufferstange, letztere führt zugleich die Stange dem Walzwerke zu und entbeult und richtet den Teller. Das Walzwerk hat drei Richtwalzen, die wie die Backen eines selbstmittenden Spannfutters gegen

Abb. 7. Gesenk. Maßstab 1 : 1 ½.



die Pufferstange bewegt und durch eine mit Handrad und Zahnräder bewegte Bogenscheibe angedrückt werden können. Das auswechselbare Druckstück zum Richten der Teller wird durch einen Prefskolben angedrückt, dem das Prefswasser von einer Pumpe zugeführt wird. Nachdem Pufferstange und Tel gerichtet sind, wird der Puffer durch eine Ausstofsvorrichtu herausgedrückt. Die Maschine hat neuestens eine Triebmaschi von 10 PS und leistet zehn bis zwölf Puffer stündlich 0,1 Kwst Stromverbrauch für jeden. Zur Bedienung sind zw Mann erforderlich. Auch hier ist Nachdrehen meist unnöt Die sorgfältig ausgeführte Maschine hat sich in einigen Au führungen bewährt.

Die Mehrzahl der gebrochenen Puffer kann durch Schweifs wieder hergestellt werden. Dazu bedient man sich mit Vort der besonders dazu eingerichteten Stauch- und Schwei Maschine von P. Auerbach in Saalfeld (Abb. 8 bis 11, Taf. und Textabb. 13). Die überwiegend aus Stahlgufs und Sta gebaute, kräftige Maschine weist als Sondereinrichtung das Textabb. 7 und 13 dargestellte Gesenk auf. Die Schweifsu ist Stumpfschweifsung. Die Art, wie sich das Flufseisen v

Abb. 8.

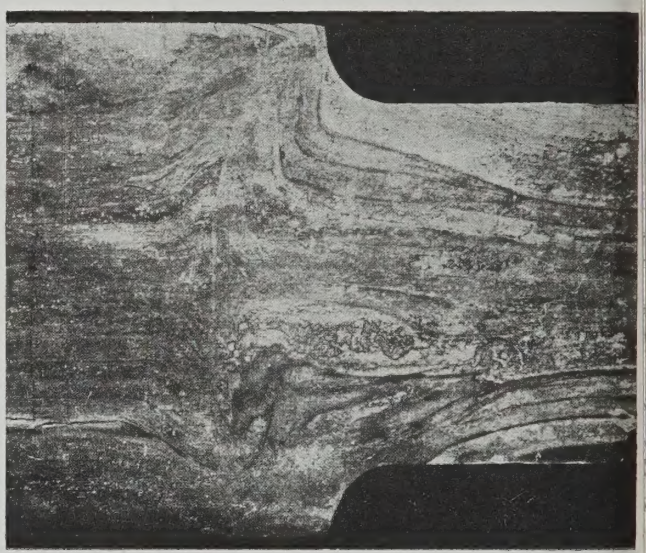
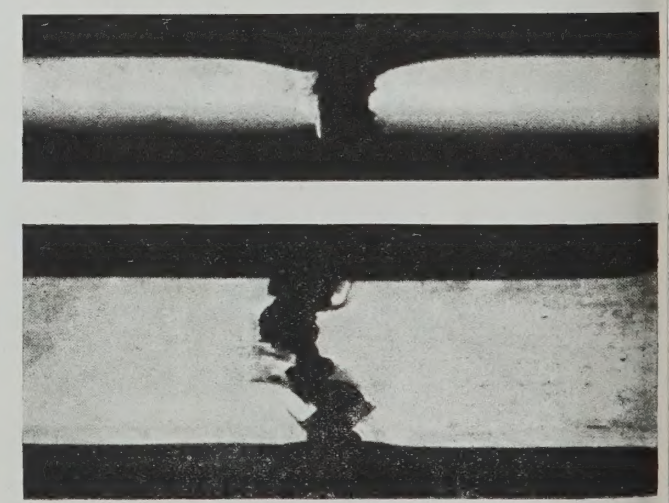


Abb. 9.

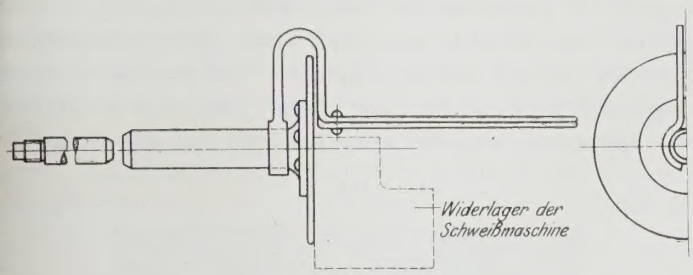


bindet, ist aus Textabb. 8 ersichtlich, die einen Schnitt durc eine Schweifsstelle nach Glätten und Ätzen mit Salzsäure da stellt. Die Festigkeit eines Probestabes aus einem geschweifste Puffer betrug 26 kg/qmm, die Dehnung 10 %, gegenüb

46 kg/qmm Festigkeit und 25 % Dehnung des Flufseisens. Die Art des Bruches des Versuchstabes zeigt Textabb. 9.

Nach dem Anschweifsen werden die Puffer allgemein noch überdreht oder neuerdings in einer Richtmaschine nachgearbeitet. Dies geschieht seit September 1915 in der Hauptwerkstätte Karlsruhe nicht mehr, vielmehr werden die Puffer nach einem von dem Verfasser zusammen mit dem Vorsteher der Schmiede, Bausekretär Warth, ausgearbeiteten Verfahren durch Schmieden in einer Hitze vollständig fertig gestellt. Bei den in der Nähe des Absatzes des Stofsringes gebrochenen Puffern werden zunächst die Fertigmafs aufweisenden Stangenteile rotwarm mit dem Vorschlaghammer etwas zugespitzt (Textabb. 10),

Abb. 10. Angespitzte Pufferstangenteile mit Zange. Maßstab 1 : 15.

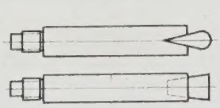


auf Schweifshitze gebracht und in der mit dem Gesenke versehenen Schweifsmaschine stumpf zusammen geschweifst. Zum Fassen des stärkern, den Teller tragenden Teiles und des ganzen Puffers nach dem Schweifsen wird die in Textabb. 10 und 13 dargestellte Zange benutzt.

Der geschweifste Puffer ist an der Schweifsstelle etwas zu stark, er wird deshalb in derselben Hitze in zwei hierzu geeigneten Gesenken an der Schweifsstelle auf das richtige Mafs gebracht. Die Gesenke sind als Einsätze an einem Lufthammer angebracht und haben das Fertigmafs, also unter Berücksichtigung der Schrumpfung 76 und schwach 53 mm. Das Gesenk für den dünnern Teil der Stange ist mit der vorgeschriebenen Ausrundung versehen.

Die genaue Länge des stärkern Teiles der Stange von Aufsenkante Teller bis zum Absatze des Stofsringes wird durch geeignete Einstellung des Gesenkes auf der Schweifsmaschine erreicht. Die Länge des Endstückes, die um einige Millimeter schwanken darf, wird vom Schmiede je nach der Lage der Bruchstelle mit einem Längenmafse aus Draht durch die Länge des Anschweifsstückes festgelegt. Diese Anschweifsstücke haben Fertigmafs und sind mit dem Endgewinde versehen, das sie in der Dreherei auf einer einfachen Bank durch einen Fräskopf erhalten haben. Auf diese Weise wird das Aufspannen der fertigen Puffer zum Anfräsen des Gewindes erspart.

Abb. 11. Einschweißkeil für zu kurze alte Endstücke. Maßstab 1 : 15.



Alte zu kurze Endstücke werden durch Einschweifsen eines Keiles vor dem Zusammenschweifsen ergänzt, und so auf die richtige Länge gebracht (Textabb. 11).

Im Gewinde oder im hintern 52 mm starken Teile der Stange gebrochene Puffer werden zweckmäfsig nur von Hand durch Anschweifsen eines mit Gewinde versehenen Endstückes hergestellt. Alle so erhaltenen Puffer sind ohne Überdrehen oder Nachrichten gebrauchfertig.

Dieses neue Arbeitverfahren hat die Kosten für die Wiederherstellung eines gebrochenen Puffers von rund 2 ℳ auf 1 ℳ ermäfsigt, also eine Ersparnis von rund 1 ℳ an Schmiede-

Abb. 12.

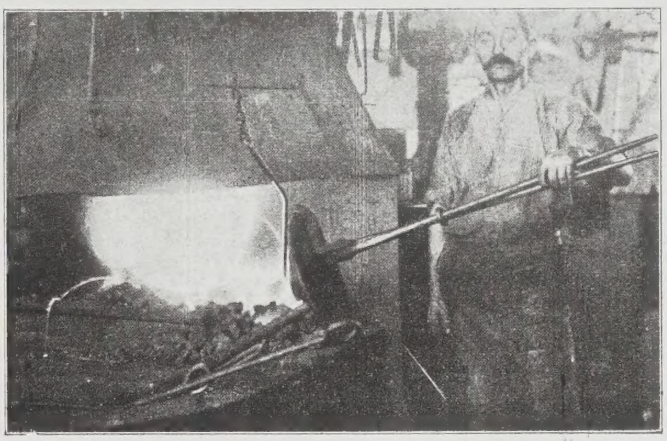


Abb. 13.

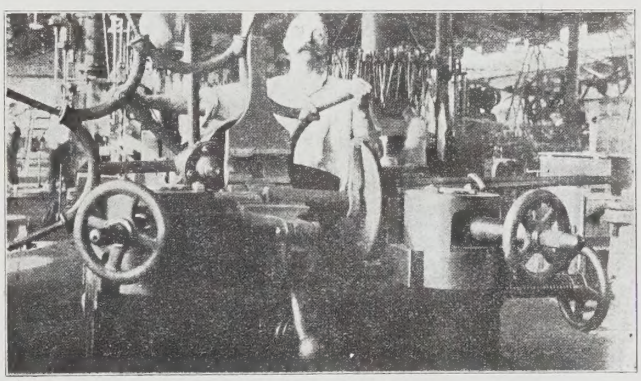
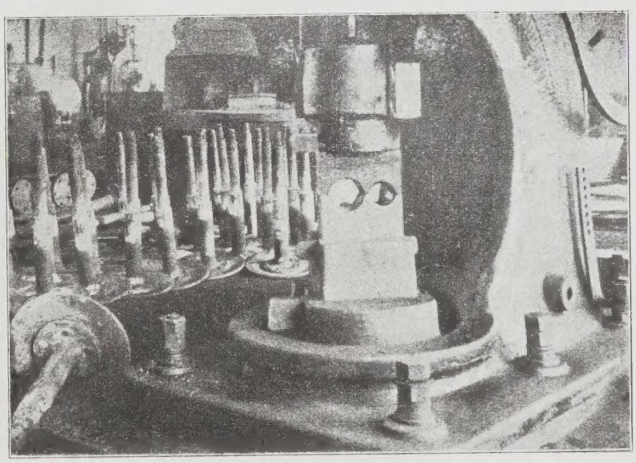


Abb. 14.



und Dreher-Lohn und Stoffen einschliefslich der Zuschläge für jeden geschweifsten Puffer ergeben.

Der Vorteil des Fertigschmiedens besteht aber nicht blofs in der Ersparnis an Kosten, vielmehr wird auch eine Erhöhung des Widerstandes gegen Abnutzung durch Reibung und gegen Abbrechen erzielt; auch können die gebrochenen Puffer be-

ladener Wagen schneller wieder fertig werden, so dafs diese Wagen schneller wieder weiter laufen können.

Die in der Hauptwerkstätte Karlsruhe getroffenen Einrichtungen zur Wiederherstellung gebrochener Puffer sind in Textabb. 12 bis 14 dargestellt.

Nach angestellten Versuchen ist es möglich, auch neue Puffer bis auf das Schneiden oder Fräsen des Endgewindes nur durch Schmieden herzustellen, und zwar bei geeigneten Einrichtungen mit Vorteil. Das Verbleiben der härtern Schmiedehaut erhöht dabei noch den Widerstand gegen Abnutzung und Bruch.

Zusammenfassung.

Die Ursachen der Beschädigungen der Puffer werden untersucht und die Brüche auf die bei den Zusammenstöfsen der Wagen auftretenden Zugkräfte in den Puffern zurückgeführt. Als Mittel zur Beseitigung der Beschädigungen werden die Unterlage einer federnden Scheibe unter die Puffermutter, eine Verlängerung der Pufferhülse und sorgfältige Abrundung des Gewindes und des Absatzes des Stofsringes vorgeschlagen. Die Verfahren zur Wiederherstellung verbogener Puffer werden beschrieben, eine neue vorteilhafte Arbeitweise zum Wiederherstellen gebrochener Puffer wird angegeben.

Der Anstrich der Vorsignale.

Bei den Signalen in Tieflage ist die Art des Anstriches nicht ohne Einflufs auf gute Sicht, für den Sinn des Signales hat sie keine Bedeutung; nur die Form, nicht die Farbe macht den Begriff des Signales dem Auge wahrnehmbar, die Farbe ist also nur mit Rücksicht auf die Deutlichkeit des Abhebens der Form von ihrem Hintergrunde zu wählen. Bei der Aufstellung der Hauptsignale findet der Grundsatz »Schattenrifs am Himmel« allgemeine Anwendung und ist in den meisten Fällen durchführbar. Kann das Vorsignal nach diesem Grundsatze auf den Signalempfänger wirken, so kann der Eindruck durch keinen Farbanstrich verstärkt werden, wohl aber durch hellen, weifsen oder grauen, Anstrich vermindert, ja vernichtet werden. Auf dunklem Hintergrunde, der meist bei den Vorsignalen in Augenhöhe des Lokomotivführers gegeben ist, kann die an und für sich ungünstige Sicht durch zweckmäfsigen Anstrich erheblich gebessert werden. Das deutsche Vorsignal hat durch die gelbe statt der grünen Scheibe an Sichtbarkeit sehr gewonnen; aber der weifse Rand*) ist zu schmal, um ihn als weifsen Ring auf dunkelem Hintergrunde, auf dem das gelbe Feld der Scheibe schwache Fernwirkung hat, besonders auffällig zu machen, wie beabsichtigt wird. Er bedarf der Verbreiterung. Eine weitere Verbesserung ist durch einen schräg

Abb. 1.

Abb. 2.

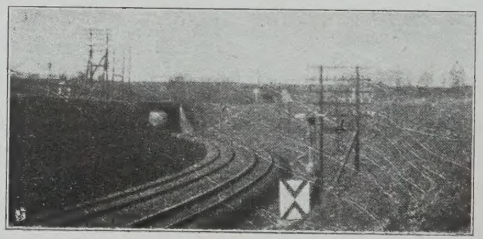


Abb. 3.

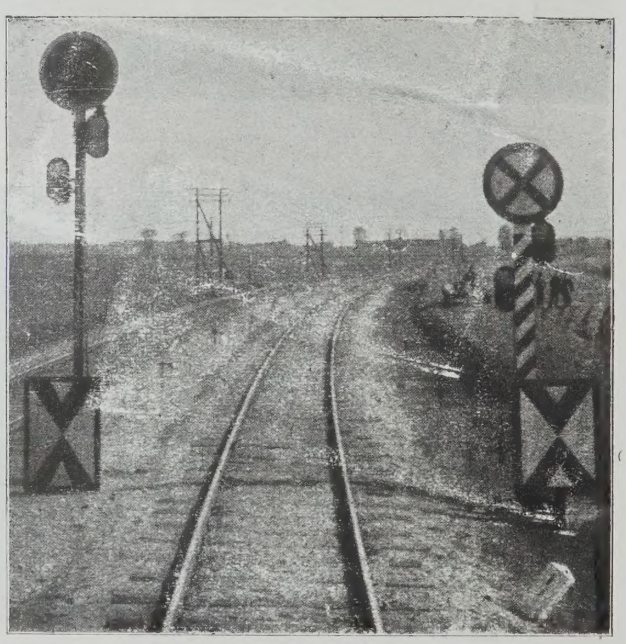
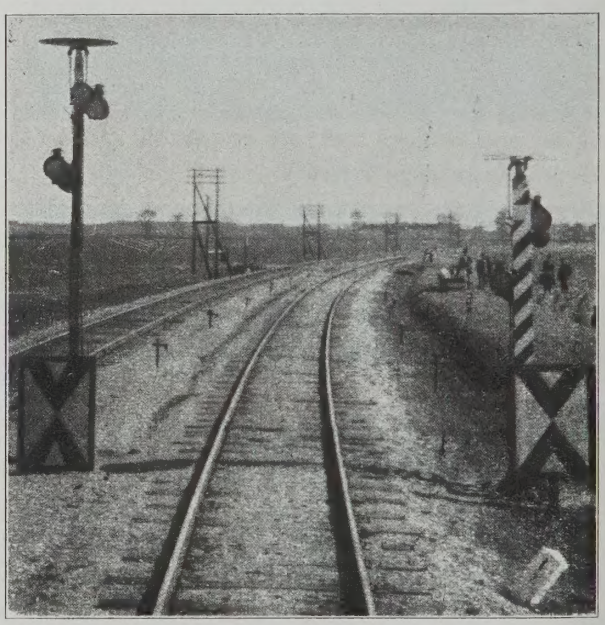


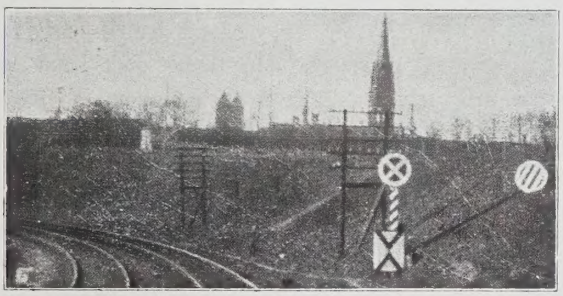
Abb. 4.



*) Der schmale schwarze Ring ist von geringer Wirkung und entbehrlich.

gestellten weifsen Querstreifen, wie in der Schweiz, zu erzielen. Um aber eine Erinnerung an die Schräglage eines Signalflügels zu unterdrücken, hat der Verfasser ein schräges, weifses Kreuz von 160 mm Breite zu Versuchen verwendet, wodurch die weifse Farbe in der Sichtfläche noch mehr betont wird. Auf hellem Hintergrunde wirkt der breite, weifse Rand unter Umständen ungünstig, weil die Scheibenumrisse wegen der Gleichartigkeit des Hintergrundes und der Randfarbe »verlaufen«. Deswegen mufs hier der Anstrich entgegengesetzt als schwarzer Rand mit schwarzem Kreuze auf hellem Grunde gewählt werden (Textabb. 3). Da die Anstrichfarben nicht signalgebend sind, so steht nichts im Wege, nach örtlichen Sichtversuchen den einen oder andern Anstrich für die Scheibe zwecks Erzielung bester Aufdringlichkeit, also Abhebung der Scheibe vom Hintergrunde, anzuordnen. Auch die Wetterverhältnisse beeinflussen die Wahl des Anstriches: vorzugsweise winterliche Landschaft oder südliche Sonne wirken auf die Sichtbarkeit der Signale in Tieflage in verschiedener Weise; immer mufs der zum Hintergrunde gegensätzliche Anstrich ausgeprobt werden. Zu den Versuchen hat der Verfasser schwarz und weifs verwendet in Anlehnung an die Anstrich-

Abb. 5.



farben der Merktafel; die Benutzung von gelb und weifs ist ebenfalls möglich.

Die Beschreibung des Vorsignales würde dann etwa lauten: »Die Scheibe des Vorsignales zeigt ein schräges, weifses Kreuz und weifsen Rand auf gelbem Grunde, oder ein schräges, gelbes Kreuz und gelben Rand auf weifsem Grunde«. Die Erprobung anderer Anstriche ist empfehlenswert. Kaufmännische Werbeaushänge, die auffallen sollen, sind oft von überraschender Wirkung nach Farbe und Gestalt und werden vom Signalfachmanne nicht ohne Nutzen angesehen. Von den Probeanstrichen des Verfassers hat sich das liegende Kreuz als das vorteilhafteste erwiesen.

Bei dem heutigen Vorsignale erscheinen schon aus nicht allzuweiter Entfernung Signalscheibe und Merktafel auf dunkelem Hintergrunde ohne jeden Zusammenhang, so dafs erstere in der Luft zu schweben scheint (Textabb. 1); dem Signalmaste, der doch ein wesentlicher Bestandteil eines Signales ist, fehlt die gleiche Sichtbarkeit (Textabb. 2), bei umgeklappter Scheibe fehlt dann in Augenhöhe des Lokomotivführers jede aufdringliche Sichtfläche. Dieser Übelstand ist durch künstliche Verbreiterung und auffälligen Anstrich des Mastes zu heben. Der heutige Anstrich des schmalen Mastes in zumeist langen, schwarz-weifsen, wagerecht abgegrenzten Abschnitten läfst sich nach meinen Versuchen erheblich verbessern (Textabb. 3, 4, 5 und 6). Breite und Richtung der Streifen ist für die Sichtwirkung von grofser Bedeutung. Am auffälligsten ist ein Anstrich mit schwarz-weifsen Streifen in Schräglage von 160 mm Streifenbreite, eine Erfahrung, nach der seit alter Zeit die Grenzpfähle gestrichen werden. Die Breite wurde mit 220 mm bemessen, so dafs die Lichter noch eben voll seitlich vorbeischeinen. Bei umgeklappter Scheibe ist das Vorsignal nun als »Merkpfahl« anzusprechen und deutlicher als bisher zu erkennen.

Längere Erprobung im Betriebe nach Vorschlägen des Verfassers hat nicht stattgefunden. Die Anstriche wurden nur als Masken an einem Vorsignale der Grundbauart für die Aufnahme der Lichtbilder angebracht. Kreuzanstrich der Scheibe und künstliche Verbreiterung des Signalmastes verursachen Kosten, die in Anbetracht der Vorteile als belanglos zu bezeichnen sind (zu vergleichen Textabb. 6 und 2).

Die hier beschriebenen Verbesserungen bezwecken bessere, also für den Lokomotivführer länger dauernde Sichtbarkeit unter ungünstigen Wetter- und Licht-Verhältnissen, wie im Zwielichte des Morgens, in der Abenddämmerung und bei düsigem

Abb. 6.

Wetter. Unter diesen Umständen »verläuft« das Warnsignal der vollen Scheibe heutigen Anstriches auf dunkelem Hintergrunde leicht, so dafs die »Frei«-Stellung vorgetäuscht wird; kein Mittel sollte gescheut werden, dieser Täuschung entgegen zu wirken. Die lehrreichen Textabb. 1 bis 6, die nach Lichtbildern von der Lokomotive aus hergestellt sind, bestätigen die vorstehenden Erörterungen.

Der zweckmäfsigste Anstrich nutzt schon nach kurzer Zeit wenig, wenn er nicht gut erhalten wird. Witterung, Staub, Rauch machen ihn bald unwirksam. Mit Glasschmelz überziehen verspricht nach Erfahrungen des Verfassers wie bei glasschmelzüberzogenen Tafeln für andere Zwecke besten Erfolg; der höhere Preis gegen Anstrich wird durch geringere Kosten der Erhaltung und unveränderliche Leuchtkraft der Farben bei wöchentlichem Abwaschen ausgeglichen.

Die Rückseite des Vorsignales wird in der Farbe gehalten, die schlechteste Sicht verbürgt. Durch auffälligen Anstrich der Vorderseite und einfarbigen, das Scheibenbild möglichst vernichtenden Anstrich der Rückseite wird der Verwechselung von dicht nebeneinander stehenden Scheiben für verschiedene Fahrrichtungen entgegen gewirkt. Diese Betrachtungen gelten auch für die Merktafel und für die künstlich verbreiterte Sichtfläche des Mastes. Ms.—

Königliches Eisenbahn-Zentralamt.
Nr. 28. 307. 304.

Berlin, den 4. Oktober 1917.

Erklärung zum Schreiben des Generaldirektors der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft, Herrn Oppermann, vom 14. August 1917.*)

Der Generaldirektor der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft in Hannover, Herr Oppermann, hat unter dem 14. August d. J. in einem zahlreichen Behörden, Bremsfachleuten und Fachblättern übersandten Schreiben erklärt, dafs die neuerdings von den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen eingeführte Verbundbremse — jetzt »Kunze Knorr-Bremse« genannt — mit allen durch Vereinigung des Ein- und Zweikammersystems zu erzielenden Wirkungen und Vorteilen zuerst von ihm entworfen und ihm durch Deutsches Reichs-Patent geschützt worden sei. Wenngleich nach Ablauf seiner Patentrechte nunmehr andere Parteien frei seien, mit einer veränderten Ausführungsform des ursprünglichen Erfindungsgedankens die Früchte seiner Arbeit zu ernten, so dürfe er doch wohl der Erwartung Ausdruck geben, dafs sein Anteil an der Schaffung der neuen Bremsart nicht völlig beiseite geschoben werde.

Herr Oppermann stützt diese Behauptungen auf sein Patent Nr. 147 109 vom 30. Oktober 1902, das er bereits im Jahre 1910 hat verfallen lassen. Mit der Durchbildung der Kunze Knorr-Bremse wurde im Jahre 1911 begonnen. Dabei ist auf die Erfindung des Herrn Oppermann nicht zurückgegriffen worden. Vielmehr wurden bei der Kunze Knorr-Bremse neue Erfindungsgedanken zugrunde gelegt, die der Knorr-Bremse A. G. in Berlin durch das Deutsche Reichs-Patent Nr. 291 179 vom 4. Juni 1913 geschützt sind. Der von Herrn Oppermann gegen die Erteilung dieses Patentes erhobene Einspruch ist im Jahre 1915 vom Kaiserlichen Patentamte in beiden Instanzen rechtskräftig abgewiesen worden, wobei ausdrücklich hervorgehoben wurde, dafs das Oppermannsche Patent Nr. 147 109 die Kennzeichen des Knorrschen Patentanspruchs nicht aufweise und ihm deshalb nicht entgegenstehe.

Vom rechtlichen Standpunkte aus sind somit die Ansprüche des Herrn Oppermann auf Erfindung der wesentlichen Grundlagen für die Kunze Knorr-Bremse ungerechtfertigt. Dies würde auch dann gelten, wenn seine Patentrechte aus der Patentschrift Nr. 147 109 noch nicht abgelaufen sein würden. Auch die sachliche Prüfung hat ergeben, dafs Bauart und Wirkungsweise der Kunze Knorr-Bremse eine neuartige und vom Oppermannschen Erfindungsgedanken grundsätzlich abweichende ist. Im einzelnen werden dies die demnächst erscheinenden Veröffentlichungen über die Kunze Knorr-Bremse klar erkennen lassen.

Hiernach mufs die Behauptung des Herrn Oppermann, dafs seine Erfindung bereits die wesentlichen Grundlagen der Kunze Knorr-Bremse aufweise, zurückgewiesen werden. Weiterhin mufs aber auch der anscheinend bei Herrn Oppermann vorhandenen Ansicht entgegengetreten werden, dafs er der eigentliche geistige Urheber vom Bremsbauarten der infrage kommenden Art sei und deshalb ihm ein Anteil an der Schaffung der Kunze Knorr-Bremse zustehe. Seit langen Jahren ist das Bestreben in Eisenbahnfachkreisen darauf gerichtet, eine neue Luftdruckbremse zu schaffen, die alle Anforderungen des Betriebes in vollkommener Weise erfüllt, indem sie die Vorzüge der bisher verwendeten Ein- und Zweikammerbremsen unter Beseitigung ihrer bekannten Mängel vereinigt. Die dabei zu lösende Aufgabe ergab sich ohne weiteres aus den mit den vorhandenen Bremsbauarten im Betriebe gewonnenen Erfahrungen und bestand im wesentlichen darin, die schnelle Wirkung und den geringen Luftverbrauch der Einkammerbremse zu vereinigen mit der Abstufbarkeit des Lösens und der Unerschöpfbarkeit der Bremswirkung der Zweikammerbremse. Von den verschiedensten Seiten und mit sehr verschiedenen Mitteln ist daran gearbeitet worden, eine gute Lösung dieser Aufgabe zu finden. Dafs dabei wesentliche Teile der vorhandenen Bremsbauarten mit benutzt werden, liegt auf der Hand und kann einen besonderen Erfindungsgedanken nicht darstellen. Vielmehr besteht die zur Lösung der Aufgabe erforderliche Erfindung darin, eigenartige und neue Hilfsmittel anzuwenden, durch die die erstrebten Ziele erreicht werden. Dies ist bei der Kunze Knorr-Bremse in durchaus selbständiger und eigenartiger Weise mit dem durch jahrelange Erprobungen festgestellten glücklichen Erfolge geschehen, dafs die gewünschte Wirkungsweise voll und zuverlässig eingetreten ist.

Wenn nunmehr, nachdem dies Ergebnis bekannt geworden ist, Herr Oppermann behauptet, die Grundlagen der Kunze Knorr-Bremse seien bereits in seinem Patent Nr. 147 109 enthalten — was nach den vorstehenden Ausführungen tatsächlich nicht der Fall ist —, und seine Erfindungsgedanken würden gleichfalls zur Erzielung der angegebenen Wirkungen führen, so erscheint es auffällig, dafs die Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft bei ihren jahrelangen Bemühungen um die Herstellung einer brauchbaren Güterzugbremse auf die Anwendung des Oppermannschen Patentes verzichtet hat, vielmehr die Aufgabe lediglich mit einer reinen Einkammerbremse unter Zuhilfenahme einer zweiten Luftleitung zu lösen suchte, die jedoch die schliefsliche Zustimmung der Eisenbahnverwaltungen nicht erlangt hat. Dieser Verzicht auf die Ausnutzung der Oppermannschen Lösung kann wohl nur als Zeichen dafür angesehen werden, dafs sie bei ihrer weiteren Durchbildung als wenig brauchbar erkannt wurde.

*) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1917, November, Nr. 87, Seite 731.

Abb. 10 bis 14. Vorrichtung zum Querverschieben und Kippen von Eisenbahnwagenkasten.

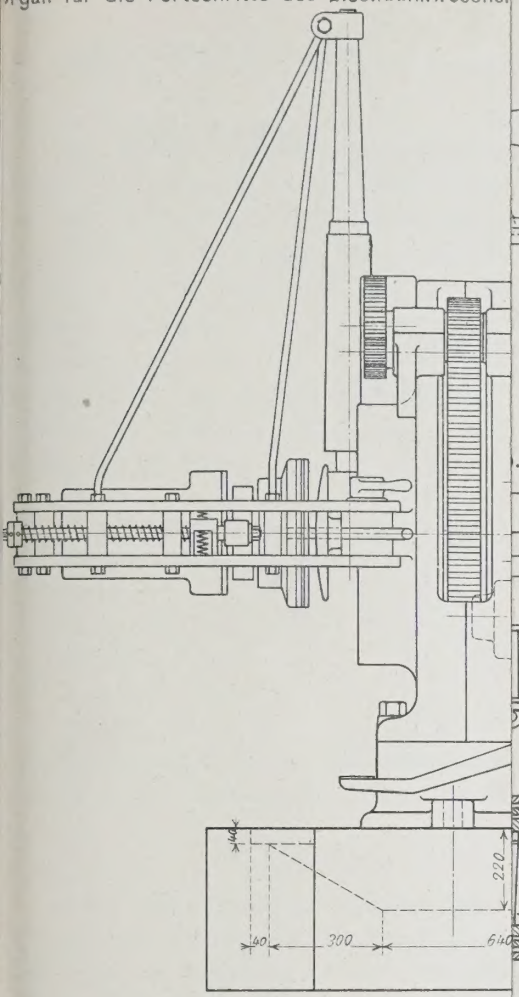


Abb. 5.

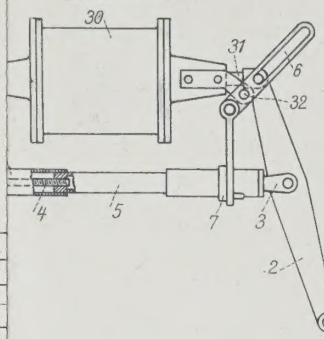
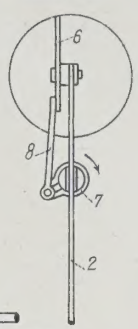


Abb. 6.



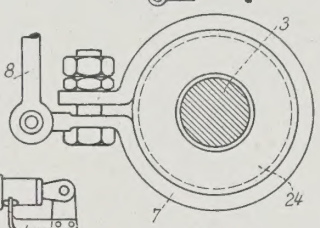


Abb. 8.

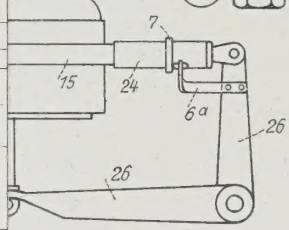


Abb. 9.

Abb. 7.

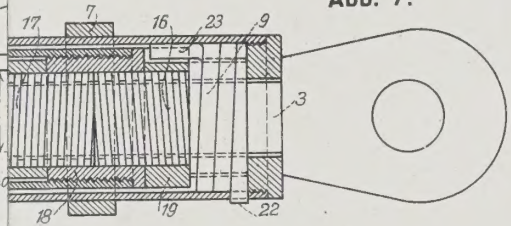


Abb. 10.

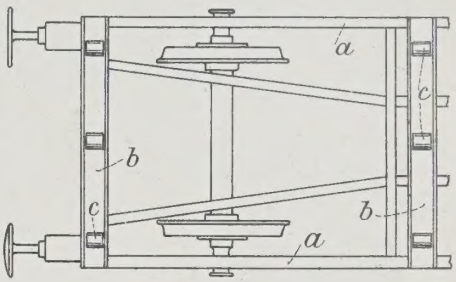


Abb. 14.

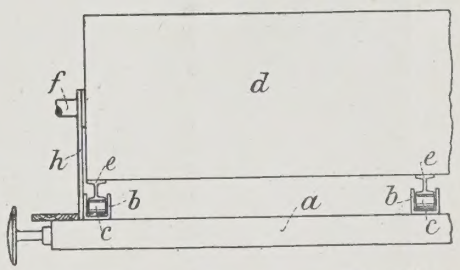


Abb. 12.

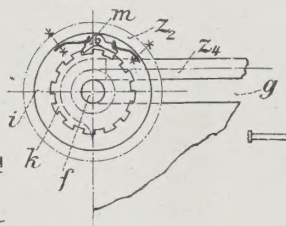
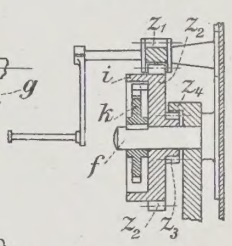


Abb. 13.



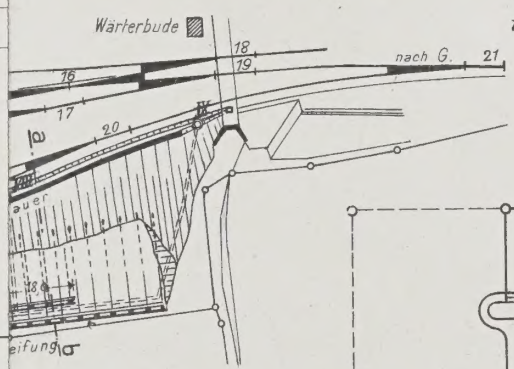
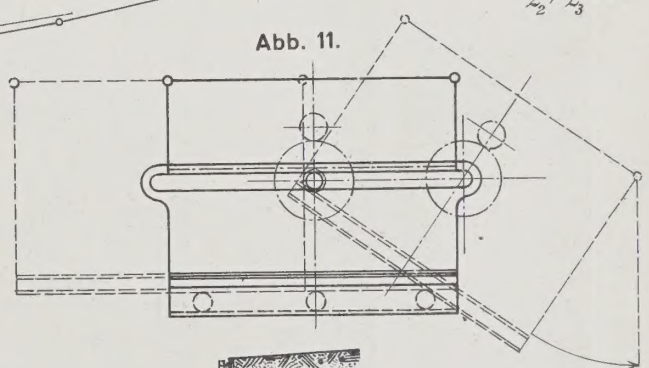
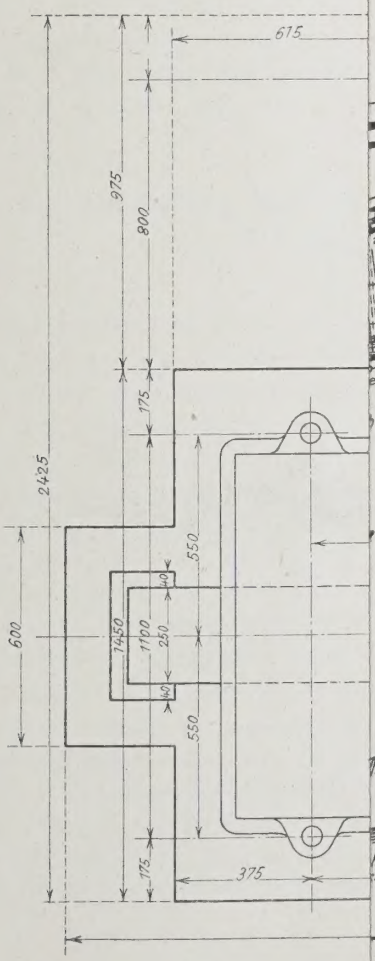


Abb. 11.





. Querschnitt a-b, Abb. 15.

Maßstab 1:300.

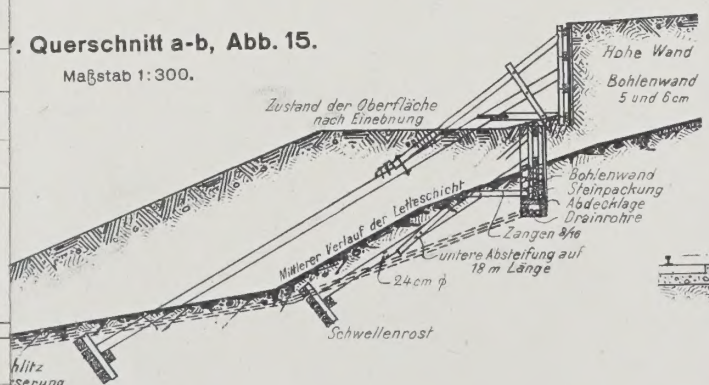
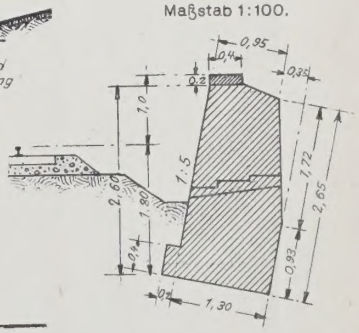


Abb. 18. Futtermauer.

Maßstab 1:100.



ith. Anst v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 4. Richtmaschine für Pufferstangen.

D. R. P. 297704. D. R. G. M. 645951.

Maßstab der Abbildungen 1 bis 3 = 1:20.

Abb. 1. Längsansicht.

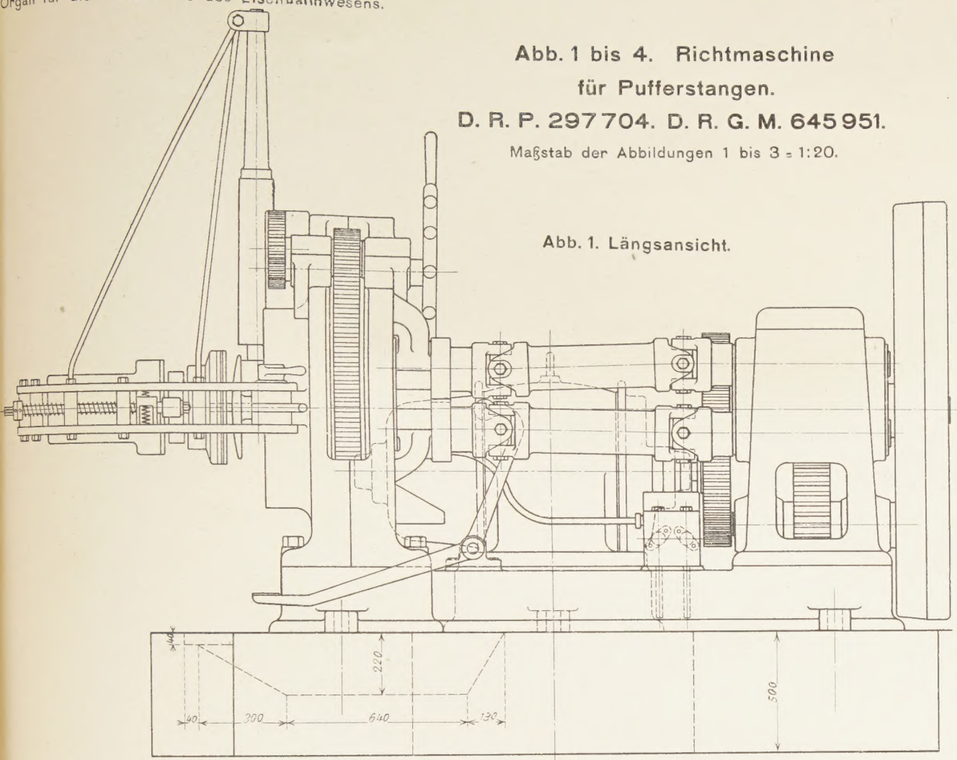


Abb. 2. Grundriß.

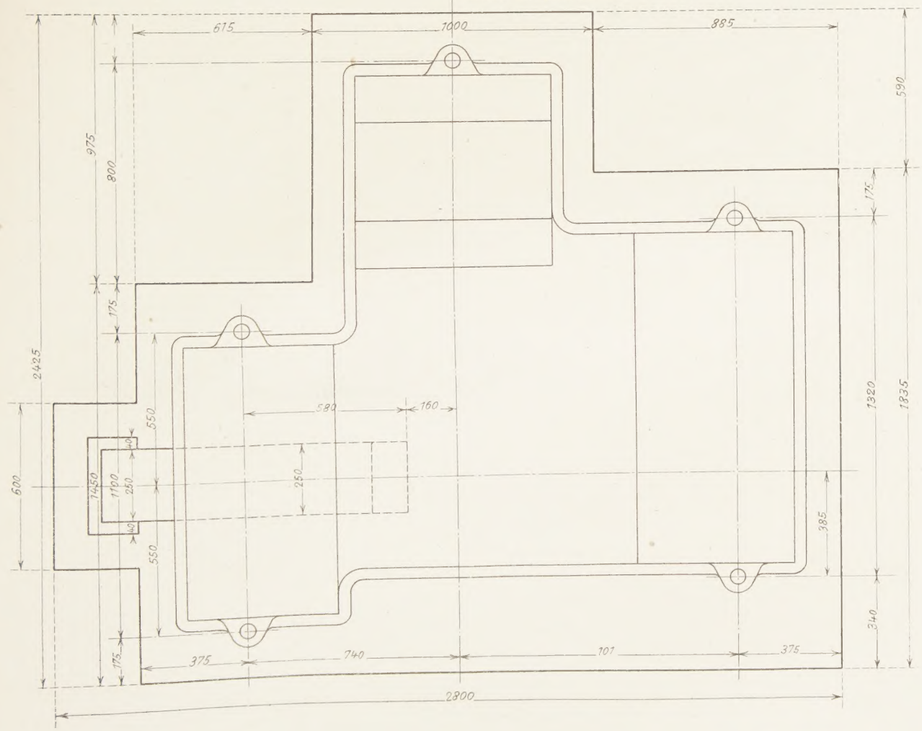


Abb. 4. Steinschraube.

Maßstab 1:5.

Abb. 3. Seitenansicht.

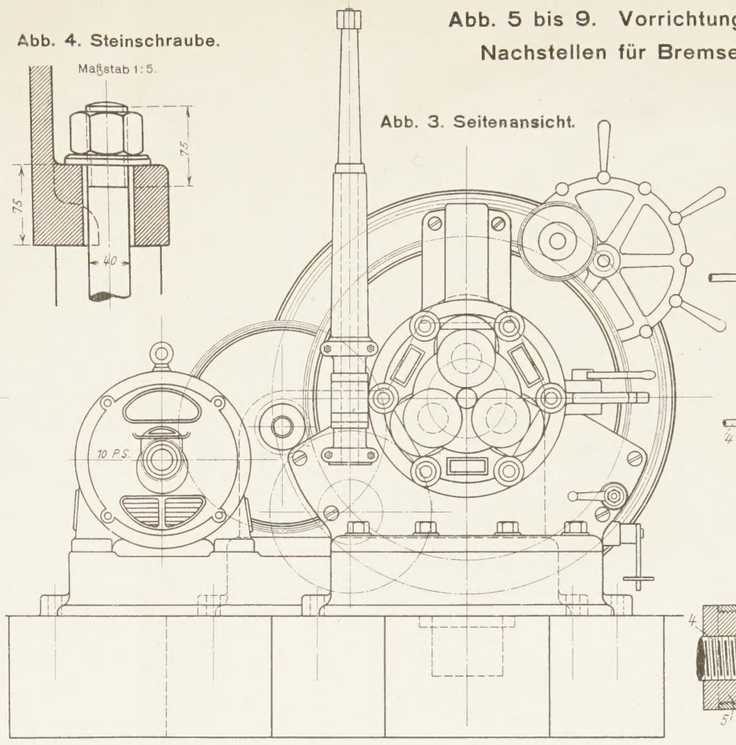


Abb. 5 bis 9. Vorrichtung zum Nachstellen für Bremsen.

Abb. 5.

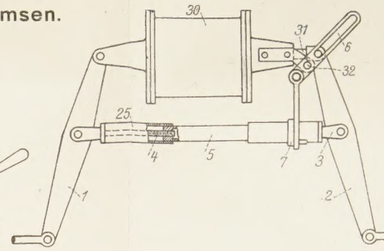


Abb. 6.

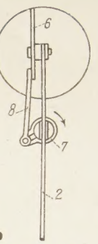


Abb. 9.

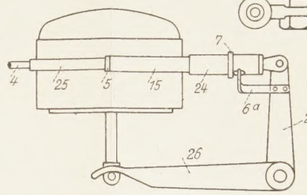


Abb. 8.

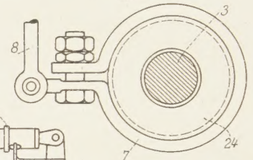


Abb. 7.

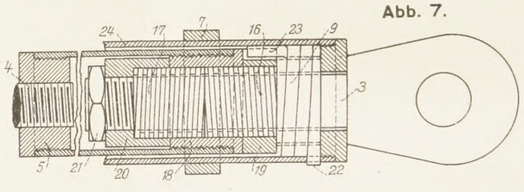


Abb. 10 bis 14. Vorrichtung zum Querverschieben und Kippen von Eisenbahnwagenkasten.

Abb. 10.

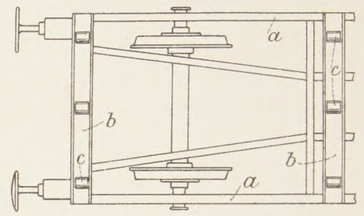


Abb. 14.

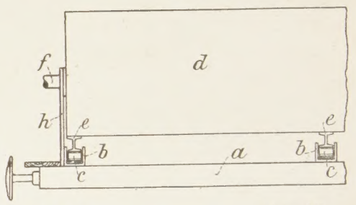


Abb. 12.

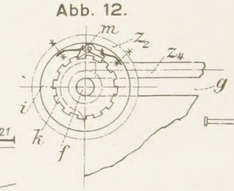


Abb. 13.

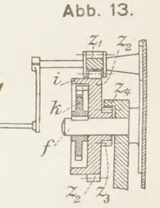


Abb. 11.

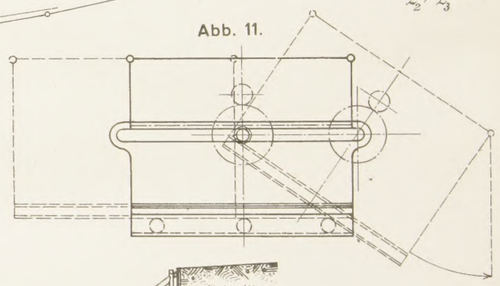


Abb. 15 bis 18. Absteifung und Entwässerung eines Einschnittes für einen Bahnhof.

Abb. 15. Lageplan.

Maßstab 1:1700

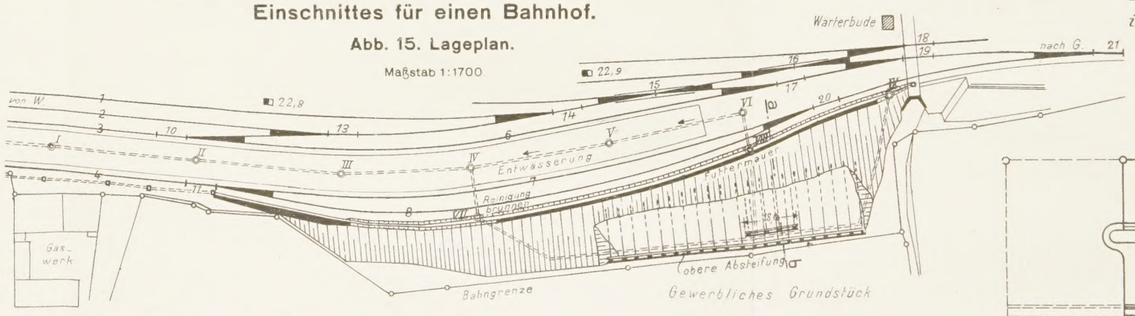


Abb. 16. Ansicht von der Ladestraße.

Maßstab 1:300.

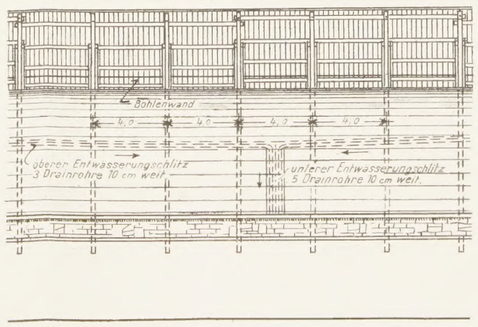


Abb. 17. Querschnitt a-b, Abb. 15.

Maßstab 1:300.

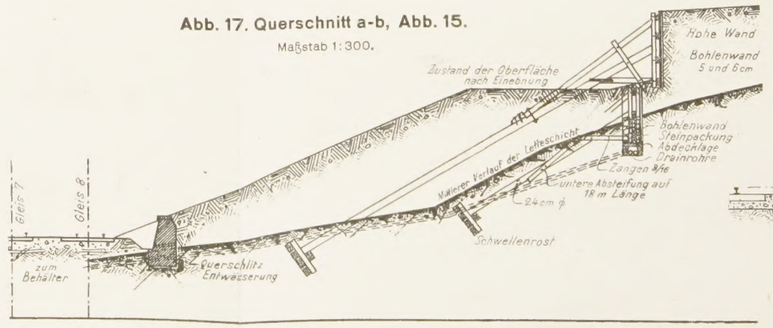
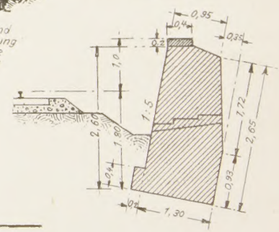


Abb. 18. Futtermauer.

Maßstab 1:100.



Lith. Anst v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Über Verschwenkungen sich schneidender Gleise.

Steuernagel, Regierungsbaumeister in Köln.

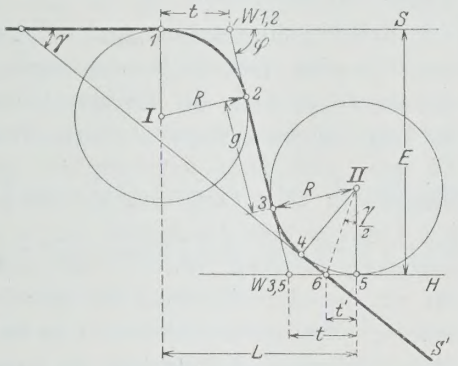
Für die Verschwenkung gleichlaufender Gleise wurden früher*) für die Längen L der Verschwenkung und t der Berührenden zum Absetzen der Winkelpunkte die Ausdrücke

Gl. 1) . . . $L = \sqrt{g^2 - E^2 + 4\,R\,E}$,

Gl. 2) . $t = R \tan(\varphi : 2) = R\,.\,(L - g) : (4\,R - E)$

abgeleitet, auf die der allgemeine Fall der Verschwenkung sich gleichschneidender Gleise zurückgeführt werden kann.

Abb. 1.



Der Winkel γ zwischen den Gleisen S und S' (Textabb. 1) und Anfang oder Ende des Gleishakens, hier beispielsweise 4, sind gegeben, zu wählen sind der Halbmesser R und die Zwischengerade g. Zieht man eine zu S gleichlaufende Berührende an den Kreis II in 5, so wird

Gl. 3) . . . . $t' = R \tan(\gamma : 2)$.

S und diese Gerade H verbindet die Verschwenkung S, 1, 2, 3, 4, 5, H nach Gl. 1) und 2). Gl. 3) führt von 4 über 5 zu der Gröfse E, L und t der Gl. 1) und 2) sind also zu errechnen.

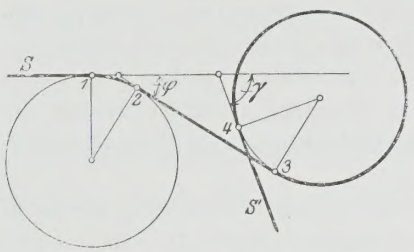
Beispiel.

Gegeben $\tan(\gamma : 2) = 0{,}1$ und $E = 50$ m,
angenommen $R = 200$ m und $g = 50$ m.
Nach Gl. 3) $t' = 200\,.\,0{,}1 = 20$,
nach Gl. 1) $L = \sqrt{50^2 - 50^2 + 4\,.\,200\,.\,50} = 200$,
nach Gl. 2) $t = 200\,.\,(200 - 50) : (4\,.\,200 - 50) = 40$ m.

Auftragung:

von 6 durch Absetzen von t' zu 4 und 5,
» 5 » » » L » 1,
» 5 » » » t » w 3,5 und 3,
» 1 » » » t » w 1,2 und 2.

Abb. 2.



Bedingung für die Brauchbarkeit der Lösung, also Richtigkeit der Wahl von R und g, ist $t > t'$ (Textabb. 1), nicht brauchbar ist das Verhältnis $t < t'$, da es zu einer Schleife führt (Textabb. 2).

Der Grenzfall mit $t = t'$ oder $\varphi = \gamma$, macht den Haken zum einfachen Bogen (Textabb. 3).

Abb. 3.

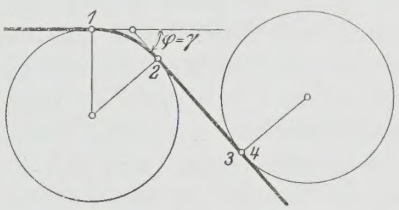
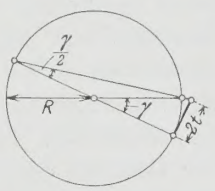


Abb. 4.



Da $\tan(\gamma : 2)$ aus der Zeichnung zu entnehmen oder darzustellen ist (Textabb. 4), sonstige Winkelgröfsen und Hülfswerte aufser E vermieden werden, ist diese allgemeine Lösung beim Entwerfen von Gleisplänen brauchbarer, als die früher*) mitgeteilte.

*) Organ 1912, S. 86.

*) Organ 1917, S. 145.

Die Absteifung und Entwässerung eines Einschnittes für einen Bahnhof.

Rieschick, Eisenbahn-Betriebsingeniör in Flensburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 18 auf Tafel 45.

Das Ostende des Bahnhofes J. W. G. an der Strecke W.—G. (Abb. 15, Taf. 45) liegt in einem 14 bis 17 m tiefen Einschnitte. Für neue Verschiebe- und Lade-Gleise mufste der Einschnitt südlich auf 140 m Länge bis zu 8 m verbreitert werden.

Schon Anfang 1905 traten hier, nachdem früher vorgenommene Abtragungen an dieser Stelle längst beendet waren, wohl unter dem Einflusse eines an Niederschlägen reichen Nachwinters, plötzlich grofse Spaltungen und Rutschungen des Bodens ein, die verschiedenartig verliefen und wechselnde Breite hatten. Die gröfsten Risse waren 2,0 m breit und bis 10,0 m tief. Als Ursache dieser Erscheinung nahm man zunächst an, dafs sich im Laufe der Jahre unter den ins Rutschen geratenen Bodenmassen durch Ausschwemmung von gipshaltigem Boden Hohlräume gebildet hätten, in die dann die darüber und seitlich davor befindlichen Bodenmassen hineingestürzt wären, ein Vorgang, der schon häufiger in jener Gegend beobachtet ist. Diese Annahme bestätigte sich indes bei der Ausführung der zu beschreibenden Absteifungen nicht, vielmehr stellte sich später als Hauptursache die eigenartige Schichtung im Einschnitte heraus.

Die ins Rutschen geratene obere, ungleichmäfsig starke Schicht bestand aus reinem Lehme, die darunter befindliche, vollkommen feste Schicht aus gelblichem bis grünlichem Letten, der, knapp 1,0 m unter den Gleisen des Bahnhofes anfangend, schwach ansteigend, bei der Absteifung in 3 bis 6 m Tiefe unter dem obern Kamme blosgelegt wurde Zwischen beiden Schichten befand sich eine 20 bis 30 cm mächtige, wasserführende Sand- und Kies-Schicht, die die oberen Lehmmassen auf der schlüpferig gewordenen Oberfläche der Letteschicht ins Gleiten gebracht hatte.

Während des im Sommer 1905 zur Erweiterung der Gleisanlagen vorgenommenen Abtrages trat plötzlich eine weit gröfsere Rutschung ein, deren auslaufende Risse bis 10 m über den Kamm des Einschnittes hin deutlich zu erkennen waren.

Daher war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs bei Vergrößerung dieser Risse und darauf folgenden Rutschungen die Grundmauern benachbarter Gebäude einschliefslich zweier hoher Schornsteine eines grofsen Glaswerkes gefährdet würden. Um dieser Möglichkeit vorzubeugen, mufsten schleunigst Vorkehrungen getroffen werden, den Einschnitt in dem bestehenden Zustande zu erhalten.

Die Herstellung einer Stützmauer am Fufse der Böschung wäre die zunächst liegende Mafsnahme zur Beseitigung der Gefahr gewesen, aber diese wäre ohne kostspielige Absteifungen des ganzen obern Erdreiches nicht möglich gewesen; sie hätte unter den schwierigen Umständen auch so lange gedauert, dafs unterdes Zerstörungen zu fürchten waren. Deshalb mufste für den am meisten gefährdeten 84 m langen mittlern Teil binnen kürzester Zeit mit Holz eine Absteifung geschaffen werden, die etwaigen Rutschungen Widerstand leisten konnte (Abb. 16 und 17, Taf. 45).

Am dringendsten war die vorläufige Abstützung der bis zu 6,0 m Höhe senkrecht aufsteigenden Erdwände. Dies wurde einfach durch einen wagerechten und lotrechten Verband von starken Bohlen erreicht, gegen den sich schräg in den Boden getriebene Baumstämme lehnten. Nachdem so für die Hauptarbeit genügende Sicherheit gegen plötzliches Nachrutschen geschaffen war, wurden 1,20 m breite Erdstollen in einzelnen Abschnitten mit 4,0 m Teilung rechtwinkelig gegen die vorläufig abgesteifte Erdwand getrieben, die bis 1,50 m tief in die Letteschicht reichten. In diese wurde beiderseits eine schräge Fläche zur Aufnahme eines Schwellrostes eingearbeitet, damit sich der durch die Holzböcke übertragene Erddruck auf eine möglichst grofse Fläche des untern festen Bodens übertragen konnte. Auf diesem Schwellroste fufsten, durch Verklammerung mit den Schwellen gegen Abrutschen gesichert, 16 bis 20 m lange Böcke, Schnitt a—b, Abb. 17, Taf. 45, aus Rundstämmen bis zu 50 cm Wurzel- und mindestens 30 cm Zopf-Stärke. Die Holzböcke hatten regelrechten Dreieckverband, oben einen Aufschiebling zur Übertragung des Druckes des obern Erdreiches auf den Hauptstamm. Der wagerechte Druckriegel zur Aufnahme des Druckes des untern Erdreiches war mit Zapfen und starken Klammern am Stamme befestigt. Die Querverbindung bestand aus 10 × 25 cm starken Zangen, die durch Schrauben mit den drei Rundstämmen verbunden waren. Ausbiegen des Hauptstammes in der Mitte und im untern Teile war nicht zu befürchten, da die Steifenschlitze nach Einbau der Hölzer sofort wieder zugefüllt und fest gestampft wurden. An diesen Hölzern waren vier je 12,0 m lange Riegel mit Schrauben befestigt, die die Wand aus 4,0 und 5,0 m langen, 5 und 6 cm starken Bohlen stützten. An der durch die Last eines 50 m hohen Schornsteines gefährdetsten Stelle, an der die Bohlwand die hier abfallende Letteschicht nicht erreichte, wurden vier kleinere, sonst aber ähnliche Holzblöcke mit Bohlwand eingebaut. Nach Einbringung der Holzblöcke und Füllen der Schlitze wurde die Oberfläche mit Gefälle nach der Ladestrafse zu eingeebnet, und dann wurden alle aus der Erde ragenden Holzteile zweimal mit Karbolineum gestrichen.

Nachdem diese schwierigen, teilweise unter Lebensgefahr auszuführenden Arbeiten beendet waren, mufste für die Abführung des am Fufse der Böschung in der mittlern Sandschicht zu Tage tretenden Wassers gesorgt werden, dessen Herkunft bis jetzt noch nicht mit Sicherheit hat festgestellt werden können. In 1,0 m Entfernung von der obern Bohlwand wurde ein 4 bis 5 m tiefer Längsschlitz bis 30 cm in die Letteschicht gegraben; die Sohle erhielt Gefälle nach drei Querschlitzen, die von der obern Böschung mit starker Neigung nach unten führten. Zwei Querschlitze waren an den Enden, einer in der Mitte angeordnet. Auf die Sohle des Längsschlitzes kamen drei, auf die der Querschlitze fünf Reihen Drainrohre, die mit einer Schicht gröfserer Bruchsteine abgedeckt wurden, darüber wurde eine in ihrem untern Teile als Gewölbe ausgeführte, bis über die Lehmschicht reichende Steinpackung gelagert. Die Bruchsteine lieferte die Verwaltung, sie wurden bei Felsarbeiten in nächster Nähe gewonnen. Am untern Auslaufe der Querschlitze wurden Schächte eingebaut, um Untersuchungen über Art und Menge des abfliefsenden Wassers anstellen zu können. Durch die unter der Ladestrafse liegende Leitung wurde das abfliefsende Wasser dem städtischen Netze zugeführt.

Um den oben geschilderten Gefahren dauernd vorzubeugen, wurde nun unter dem Schutze dieser Abstützung eine starke Futtermauer (Abb. 18, Taf. 45) am Fufse der Böschung hergestellt, deren Fufs überall mindestens 1,0 m in die untere Letteschicht reichte. Sie wurde mit Bruchsteinen hinterfüllt, um den Abflufs des Wassers durch Mauerschlitze in den befestigten Graben zu ermöglichen. Die Ausführung der Futtermauer bot nun keine Schwierigkeit.

Die Kosten der Absteifung einschliefslich der Baustoffe und Tagelöhne haben rund 28 000 ℳ betragen; für die Futtermauer mit Erdaushub sind rund 15 000 ℳ aufgewendet, für die fertige Sicherung also 43 000 ℳ.

Luftsauge- oder Luftdruck-Bremse?

Im Betriebe der Eisenbahnen mit Dampf gibt es hauptsächlich zwei Arten von selbsttätigen Bremsen, und zwar die »Druckluftbremse« und die »Vakuumbremse«. Letztere Bezeichnung ist jetzt durch das Wort »Luftsaugebremse« ersetzt. Wenn man die Bauart beider Bremsarten in Betracht zieht, so kommt man zu dem Schlusse, dafs nicht, wie die obigen Benennungen sagen, ein Gegensatz zwischen der Betätigung dieser beiden Bremsarten besteht, weil die eine Gattung durch Druck, genauer genommen, Erhöhung von Druck, die andere durch Saugen, also durch Verminderung von Druck wirkt, sondern dafs beide Bremsarten durch Erhöhung von Druck wirken. Bei ersterer, der »Druckluftbremse«, wird dieser Druck durch eine Druckpumpe erzeugt, er beträgt ein Mehrfaches des Druckes der Luftsäule (Druckluft), während bei letzterer, der »Vakuumbremse«, der natürliche Luftdruck zur Betätigung der Bremse benutzt wird.

Es wäre daher folgerichtig, die erstere, wie bereits gebräuchlich, »Druckluftbremse«, die letztere aber, bisher »Vakuumbremse« genannt, nunmehr »Luftdruckbremse« zu benennen.

Gustav Lihotzky.

Zu Vorstehendem haben wir unserseits anzuführen, dafs man bei der Wahl von Bezeichnungen, die aus dem Vergleiche mehrerer Anordnungen für einen bestimmten Zweck hervorgehen sollen, nicht das Übereinstimmende, sondern das Unterscheidende zu Grunde zu legen pflegt. Davon weicht die vorstehende Anregung ab, sie scheint uns deshalb nicht zweckmäfsig.

Richtig ist, dafs die zum Anlegen der Klötze dienende Kraft unmittelbar bei beiden Arten von Bremsen dem Drucke von Luft auf eine bewegliche Fläche entstammt. Aber diese Übereinstimmung will man bei der Wahl der Bezeichnungen gar nicht zum Ausdrucke bringen, sondern den Unterschied, der in den Arten der Auslösung dieser Kraft besteht. Auch diese sind insofern noch gleich, als die Auslösung bei beiden durch Minderung des Druckes in der Leitung erfolgt. Der Unterschied liegt darin, dafs bei der einen Art die Freigabe von Prefsluft, bei der andern die Herstellung von Unterdruck durch Absaugen verwendet wird. Diese Unterscheidung würde nun zu allzu langen Bezeichnungen führen, wenn man sie in diesen zu vollem Ausdrucke bringen wollte. Das ist aber auch nicht nötig, denn jeder weifs, um was es sich handelt. Vom Standpunkte des Wunsches, kurze und doch unterscheidende Bezeichnungen zu haben, würden wir, abgesehen von eingehenderer Bezeichnung weiter gehender Unterschiede, die Benennungen: »Prefsbremse« und »Saugbremse« für zweckmäfsig halten, in denen die Verwendung des Wortes »Pressen« allgemeinerm Sprachgebrauche entspricht, und alle die Unsicherheiten ausschliefst, die mit der Verwendung des Wortes »Druck« verbunden sind. Die Schriftleitung.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Sparsamkeit im Heizbetriebe.

(de Grahl, Glasers Annalen 1917, September.)

Der Aufsatz nimmt Stellung zu den inzwischen vom Reichskommissare herausgegebenen Richtlinien und zu der Frage der Verteilung der Heizstoffe selbst. Man kann annehmen, dafs ein kleines Haus beispielweise im Jahr für ein Zimmer 37 Zentner Koks verbraucht, während gröfsere Häuser mit 20 und mehr Zimmern nur etwa 28 Zentner erfordern, also wäre gleichmäfsige Verteilung ungeeignet. Ein Einzelhaus im Vororte dürfte sogar 50 % mehr erfordern, als ein Haus mitten in einer Grofsstadt, weil hier die Luftwärme 3° C niedriger liegt, die Wände dünner, und die Kühlflächen gröfser und ausgesetzter sind. Mit Rücksicht auf den Kohlenmangel erscheint es richtiger, die Selbsthilfe an die Stelle von Vorschriften zu setzen und so das vaterländische Pflichtgefühl zur Erreichung des Zweckes heranzuziehen. Die gleichmäfsige Beschränkung der Heizung auf die Hälfte der Räume führt unvermeidlich zu Härten und Unbilligkeiten. Manche wollen alle Räume weniger, aber gleichmäfsig, manche wenige Räume voll geheizt haben, je nach Art der Benutzung. Ersparnisse sind zu erzielen durch Wahl des Heizstoffes, Verringerung der Heiztage und der Luftwärme, Absperren der Heizkörper in weniger benutzten Räumen und Mittel zur Verringerung der Verluste an Wärme. Meist wird mit Heizen begonnen, wenn die Luft abends 9 Uhr draufsen 11 bis 12° C warm ist; würde diese Grenze auf 10° gesetzt, so verminderten sich die Heiztage um 6,5 %, bei 9° um 12,4 %, bei 8° um 19 %. 1° Herabsetzung der Innenwärme erspart 6,4 % Heizstoff, geht man von 20° C auf 18° herunter, so werden 12,8 % gespart.

West-Uralbahn.

(„Der neue Orient“, Bd. 1, Heft 8, S. 379.)

Die Vorarbeiten für eine Bahn Krasnoufimsk-Schadrinsk-Ischin und Tomsk sind eingeleitet. Die Strecke ist 2050 km lang und bildet eine verkürzte Verbindung von Sibirien nach dem Baltischen Meere. Sie wird der Zufuhr der sibirischen Erzeugnisse nach Petersburg und dem fast immer eisfreien Hafen von Reval dienen. Die 144 km lange Zweigbahn Schadrinsk-Kurgan stellt eine Querverbindung mit der sibirischen Bahn her.

Überlandbahn in Australien.

(„The Engineer“, 8. Juni 1917.)

Die Bahn verbindet Port Augusta im Süden mit Kalgoorlie im Westen. Der Bauleitung erwuchsen durch Mangel an Wasser grofse Schwierigkeiten. Auf Strecken bis zu 1680 km Länge fand sich kein Oberflächenwasser, da 1280 km der Strecke auch unbewohnt sind, mufsten Läden, Gasthäuser, Wohnungen, Banken, Krankenhäuser, Post- und Telegraphen-Ämter eingerichtet, Vieh beschafft und die Verpflegung seitens der Bauleitung durchgeführt werden. Die 1911 auf mehr als 80 Millionen ℳ veranschlagten Baukosten dürften sich wegen der Teuerung im Kriege und stärkerer Ausführung des Unter- und Ober-Baues wesentlich erhöhen.

Bis April 1916 sollte die Verlegung der Schienen beendet sein, die Lieferung ist jedoch beträchtlich verzögert. Die Geschwindigkeit der ersten durchlaufenden Züge ist mit 48 km/st vorgesehen. Der Ausbau der Strecke wird noch ungefähr zwei Jahre in Anspruch nehmen. Der Bahnkörper ist für 72 km/st Geschwindigkeit entworfen, womit die Strecke in einem Tage zurückgelegt werden kann. Die Wagen sind für die während einer Reise sommerlich warme und winterlich kalte Fahrt besonders ausgestattet.

In Port Augusta wird eine Hauptwerkstätte mit neuzeitlicher Ausstattung für Ausbesserung und Neubau aller Fahrzeuge erbaut. Lokomotivwechsel findet in Kalgoorlie und einigen Zwischenstellen statt.

Dampftreidelbahn am »Eisernen Tor«.

(Deutsche Levante-Zeitung, 7. Jahrg. Nr. 14, S. 417.)

Im »Eisernen Tor«, das der Schiffahrt trotz des Ausbaues noch immer Schwierigkeiten bereitet, ist eine Dampftreidelbahn erbaut. Bis zur Stromenge fahren jetzt »Griechenschlepper« von 1000 t Tragfähigkeit, deren Inhalt hier mit besonderen Vorrichtungen schnell in Boote von 500 t umgeladen wird, welche dann von Dampftreidelwagen durch die Enge geschleppt werden. Die tägliche Leistung von höchstens 6000 t in 10 Kähnen ist so auf 20000 t gesteigert, wodurch die Verteilung der rumänischen Erzeugnisse erheblich erleichtert wird.

Vorzüge und Nachteile der Elektro-Stahlöfen.

(Schweizerische Bauzeitung, August 1917, Nr. 5, S. 61.)

Die Kosten der Anlage von Elektro-Stahlöfen sind niedriger,

die Kosten des Betriebes dagegen höher, als die der Martin- oder Tiegel-Öfen. Die elektrisch betriebenen Öfen brauchen je nach der Gröfse 950 bis 1800 kw st für 1 t erzeugten Stahles, Öfen nach Frick, mit 10 t Inhalt, die bei Krupp in Essen im Betriebe sind, sogar nur 650 kw/st. Das Erzeugnis des elektrischen Stahlofens kann dem Tiegelstahle gleich gestellt werden. Für den Grofsbetrieb ist der Martin-Ofen bisher noch der geeignetste, dagegen kann der elektrische Ofen mit Vorteil zur Verbesserung schon flüssigen Stahles und damit zur Vervollständigung des Verfahrens nach Martin durch Herstellung hochwertigen Stahles und teuerer Stahlmischungen verwendet werden. Die Verwendung elektrischen Stromes zur Erzeugung von Stahl im Grofsbetriebe ist jedoch noch neu, ein abschliefsendes Urteil kann noch nicht gefällt werden.

1915 wurden in Schweden 3395 t Tiegelstahl und 2187 Elektro-Stahl erzeugt. A. Z.

Oberbau.

Oberbau von Valeri.

(Génie civil 1917 I, Bd 70, Heft 20, 19. Mai, S. 329. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 16 bis 18 auf Tafel 44.

Auf der Nebenbahn Asti—Altavilla ist ein vom italienischen Fachmanne für Wirtschaftbau O. Valeri angegebener Oberbau verwendet, bei dem die Schiene auf Längsklötzen L (Abb. 16 bis 18, Taf. 44) aus bewehrtem Grobmörtel ruht, die mit einer zwischen den Enden a und a' der Eiseneinlagen gehaltenen Walze A auf Querklötzen Q aus bewehrtem Grobmörtel beweglich gelagert sind. Die Schiene ruht auf hölzernen Unterlagen C in gewöhnlicher Schwellenteilung, mit denen sie auf den Enden der Längsklötze durch je zwei Bolzen B befestigt ist, deren hakenförmiges Ende in eine Schleife des den Längsklotz durchquerenden Rundeisens D greift. Die auf einander folgenden Längsklötze sind durch eine die Fortsetzung der Bewehrung des Längsklotzes bildende Stange F verbunden. Mitten zwischen je zwei Längsklötzen ist eine mit Gewinde versehene Spurstange S angebracht, die die Schiene mit zwei Haken E und E' greift. Kippen des Längsklotzes wird durch zwei Zugstangen G vermieden, die oben an Bolzen im Längsklotze, unten an Stangen im Querklotze befestigt sind.

Der Oberbau wird von Zügen mit 13 t Achslast und verhältnismäfsig geringer Geschwindigkeit befahren, er hat sich bis jetzt gut gehalten. Die Längsklötze haben nach Versuchen an der technischen Hochschule in Turin 18 t Bruchfestigkeit. Ein Vorteil dieses Oberbaues soll nach dem Erfinder die Leichtigkeit sein, mit der die Höhenlage des Gleises gesichert und erhalten werden könne. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Elektrische Vorwärmung des Speisewassers von Lokomotiven.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1917, Nr. 3, S. 35.)

Zu früheren Vorschlägen über die Nutzbarmachung des Überschusses grofser Wasserkraftwerke tritt der der Verwendung zum Vorwärmen des Speisewassers von Lokomotiven in den Lokomotivschuppen oder Wasserstationen. Je nach der verfügbaren Strommenge könnte das Speisewasser auf 50 bis 90° erwärmt werden. Die Tender müfsten mit wärmedichten Doppelwänden versehen werden. Diese Änderungen und die Einrichtungen für die elektrische Vorwärmung dürften sich, wie ein Beispiel zeigt, in den meisten Fällen lohnen.

In einem mittelgrofsen Lokomotivschuppen mögen täglich für 20 Lokomotiven 250 cbm Speisewasser gebraucht werden. Ein benachbartes Kraftwerk könnte zum Vorwärmen täglich in fünf Nachtstunden 25 000 kwst zur Verfügung stellen. Bei 80 % Nutzwirkung kann man mit 1 Wst 0,7 W.E. erzeugen, in jenem Falle erwärmen 17,5 Millionen W.E. 250 000 l Wasser um 70°. Für die Berechnung der Kohlenersparnis ist zu berücksichtigen, dafs sich das Wasser auch bei wärmedichten Tendern wieder etwas abkühlt, dafs aber der Heizstoff in der Lokomotive nur unvollkommen ausgenutzt wird. Wenn diese Verluste gleichgesetzt werden, bleibt nur zu ermitteln, was das Erwärmen von 250 cbm Wasser mit Kohle um 70° kostet. Bei 6000 W.E./kg Heizwert der Kohle sind 70 . 250 000 : 6000 = 3000 kg Kohle erforderlich.

Kostet die Kohle	ℳ/t	28,0	48,0	80,0
so ist die tägliche Ersparnis	ℳ	84,0	144,0	240,0
» » » jährliche »	ℳ	30660,0	52560,0	87700,0.

Diese Zahlen machen sogar eine Ersparnis über den Aufwand für die nötigen Einrichtungen hinaus dann noch wahrscheinlich, wenn der Preis für die Kohlen sinkt. Dabei ist nicht berücksichtigt, dafs die Lokomotiven leistungsfähiger und besser geschont werden. A. Z.

Maschinen und Wagen.

1 C + C. IV. T. F. G-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen.

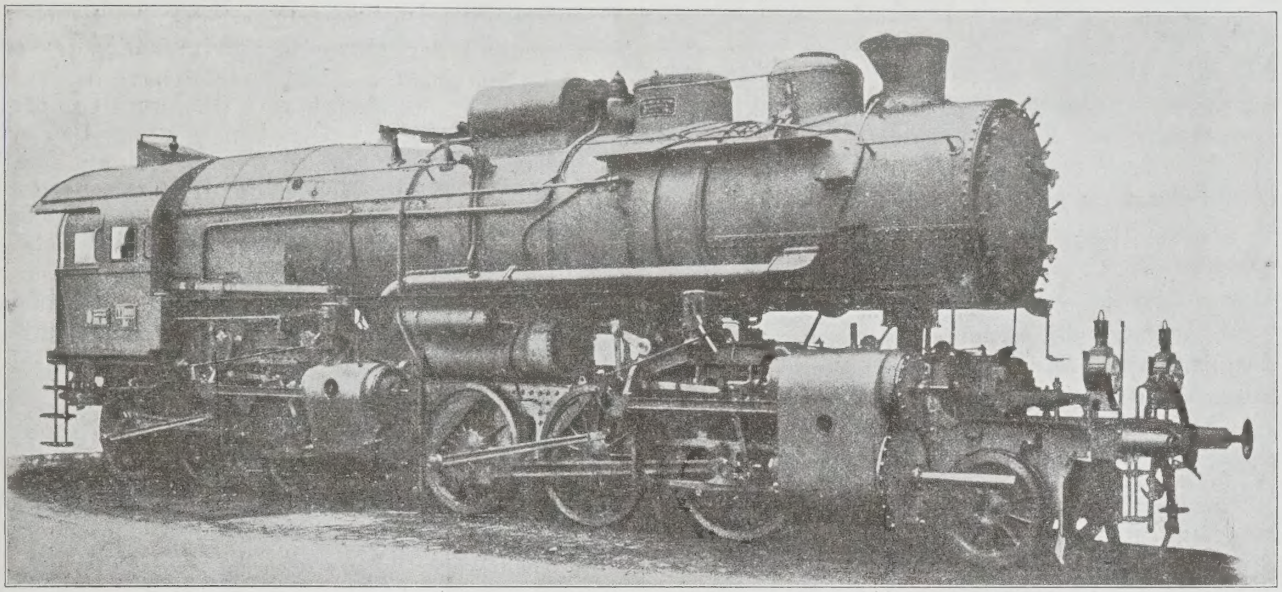
(Die Lokomotive 1917, Juni, Heft 6, Seite 93. Mit Abbildungen.)

Die von der Maschinenbauanstalt der ungarischen Staatsbahnen in Budapest gebaute Lokomotive (Textabb. 1) wurde erstmalig auf der Strecke Fiume—Cameral—Moravica in Dienst gestellt; da sie den Erwartungen entsprach, wurden weiter 59 gebaut, die nun auch aufserhalb der Karststrecke laufen, und zur Beförderung der immer schwerer gewordenen Güterzüge auf Strecken mit 25 ‰ Steigung an die Stelle der C + C. IV. T. F. G-Lokomotiven treten.

Die Heizfläche des Kessels nach Brotan*) ist gröfser als die anderer europäischer Lokomotiven. Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, der mittlere hat 1750 mm Lichtweite und 19 mm Blechstärke, der hintere, kegelige 2000 mm gröfste Lichtweite bei 22 mm Blechstärke. Die Quernähte des Langkessels sind zweireihig überlappt vernietet, die Längsnähte sechsfach mit ungleicher Breite der doppelten Laschen. Die kupferne Rohrwand der Feuerbüchse ist 30 mm, die vordere, eiserne Rohrwand 28 mm stark. Der 520 mm hohe und 900 mm weite Dampfdom besteht aus zwei Stücken, dem geflanschten, 15 mm starken Mantel und der 22 mm starken Domschale, die einen ungewöhnlich grofsen Domdeckel von 650 mm Weite hat. Die 2892 mm lange Rauchkammer besteht aus zwei Mantel-

*) Organ 1904, S. 115.

Abb. 1. 1C + C.IV.T.|=. G-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen.



blechen, die 1560 mm weite Tür der Rauchkammer aus zwei gewölbten Böden; sie wird mit 12 Riegeln an die aus Stahlguſs bestehende Stirnwand angedrückt. An den Schornstein ohne innere Fortsetzung schlieſst ein kegeliges, kippbares, bis zum Blasrohre in Kesselmitte hinabreichendes Funkensieb. Hinter der Mündung des Schornsteines befindet sich eine halbkegelige Rauchhaube.

Der Regler im Dampfdome hat einen Doppelschieber, zwei 102 mm weite Sicherheitventile mit hohem Hube befinden sich an einem besondern Stutzen an der Rückseite des Domes. Wegen der Gröſse des Kessels wurden zwei Schlammabscheider nach Pecs-Rejtö*) mit je sechs Zellen bei 550 mm Durchmesser angeordnet, in die eine nicht saugende Dampfstrahlpumpe von Friedmann das Speisewasser durch einen Speisekopf einführt.

Der Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt hat 36 Glieder, je neun in vier Reihen. Die Feuerbüchse nach Brotan, die gröſste ihrer Art, ist zwischen den Schutzblechen 3100 mm lang und 2020 breit, der in Stahlguſs aus vier durch Flansche verbundenen Stücken hergestellte Grundrahmen hat 150 mm lichte Weite und 20 mm Wandstärke; er ist vorn durch drei ebenso weite Krümmer aus Stahlguſs mit dem Langkessel verbunden; bei den neuesten Ausführungen besteht der Rahmen aus einem Stücke. Die Seitenwände der Feuerbüchse werden durch je 29 5 mm starke nahtlose flufseiserne Siederohre gebildet, die in zwei getrennte, je 600 mm weite Vorköpfe münden; diese haben 23 mm Wandstärke und sind hinten durch einen Stutzen verbunden. Zwecks bessern Dichthaltens sind die Vorköpfe auf 574 mm Länge in den Langkessel vorgeschoben und dort durch kräftige Winkel gestützt. Um nach oben bessern Abschluſs für die Feuergase zu erzielen, wurden aufserdem zwischen die beiden Vorköpfe noch zwei wagerechte Siederohre von 100/110 mm Durchmesser eingebaut, die von dem hintern Verbindungstutzen bis zur Rohrwand reichen. Die Rückwand der Feuerbüchse wird an jeder Seite von sechs Siederohren gebildet, vorn am Krebse bildet eine feuerfeste Mauer den Abschluſs. Die Feuertür ist eine zweiteilige Schiebetür, ihre Öffnung wird durch einen 400 mm hohen, 600 mm breiten Rahmen aus Stahlguſs gebildet, rauchschwache Verbrennung ist durch ein langes Feuergewölbe erzielt; zum leichtern Abschlacken der minderwertigen Kohle dient ein Kipprost.

*) Organ 1912, S. 171.

Die Rahmenverbindung der Zilinder des hintern Gestelles ist 1500 mm hoch und fest mit dem letzten Kesselschusse vernietet. Hier festgehalten, stützt sich der Kessel durch ein vorderes und hinteres Gleitstück des Grundrahmens auf die Verbindungen der Rahmen, deren letzte ein Rotguſsfutter trägt. 370 mm vor der mittlern Achse des vordern Gestelles befindet sich ein Träger aus Stahlguſs, der oben mit dem Kessel breit vernietet ist, unten auf gefütterten Gleitstutzen ruht, die durch Klammernasen gegen Abheben gesichert sind. Zwei 1800 mm lange gekuppelte Blattfedern mit 100 mm Seitenspiel führen das vordere Gestell in die Mittellage zurück.

Der Aschkasten hat einen durch einen Einbau für die mittlere Achse des hintern Gestelles in zwei Abschnitte geteilten wagerechten Boden, jeder Abschnitt zwei Bodenklappen, die vom Stande des Heizers aus bedient werden; hierdurch wird in Verbindung mit dem Kipproste dem Heizer die Beschickung der grofsen Rostfläche erleichtert. Vom linken Druckrohre der Dampfstrahlpumpe zweigt eine Leitung zum Bespritzen der Kohlen, vom rechten des Aschkastens ab.

Jedes Untergestell besteht aus zwei, in 1100 mm lichtem Abstande durchlaufenden, 28 mm starken und über den Mitten der Achslager 680 mm hohen Rahmen, die zur bessern Versteifung des Hauptträgers des Kessels bei den Hochdruckzilindern erheblich nach oben gezogen sind. Durch die Lage des Hochdruckgestelles unter der Feuerbüchse wird seine wagerechte Absteifung beschränkt, doch konnten neben einem umlaufenden wagerechten Winkelrahmen über den geschlossenen Achslageröffnungen noch mehrere schmiedeeiserne Steifen zwischen den Rädern an der Unterkante des Rahmens angebracht werden.

Die Laufachse nach Adams wird in einem Bogen von 1930 mm Halbmesser geführt, sie hat obere, aus elf Blättern bestehende Tragfedern und an jeder Seite 42 mm Spiel. Die Tragfedern aller Triebachsen liegen unten und sind durch je zwei Ausgleichhebel verbunden; sie bestehen aus zwölf Blättern bei 900 mm Spannweite. Die letzte Achse des vordern Gestelles wurde mit schwächeren Spurkränzen ausgeführt, die erste des hintern Gestelles hat auf jeder Seite 12,5 mm Spiel, die zweite und die siebente Achse der Lokomotive sind fest gelagert. Die Spurkränze der 1., 2. und 5. Achse, die in Gleisbögen am stärksten anlaufen, werden geschmiert. Die Verbindung der beiden Rahmengestelle erfolgt etwas vor der Mitte der Hochdruckzilinder durch lange Drehzapfen in deren Verbindung.

Zur Dampfverteilung dienen aufsen liegende Steuerung von Heusinger-Walschaert und Kolbenschieber der Bauart der ungarischen Staatsbahnen. Ein auf der rechten Seite des Kessels liegender, von Hand betätigter Anfahrschieber entnimmt den Frischdampf dem Einströmrohre und führt ihn nach dem Verbinder, dessen Luftventil den Höchstdruck auf 7,5 at begrenzt. In den meisten Fällen, besonders bei den nie straff gekuppelten Güterzügen genügen allein die Hochdruckzilinder zum Anfahren.

Die hinteren Stopfbüchsen der Kolbenstangen haben Metallpackung nach Schmidt, die Kolbenstangen der Hochdruckzilinder gehen nicht durch, die vorn durchgehenden Stangen der Niederdruckkolben laufen in geschlossenen Führungen. Bei den zuerst gebauten beiden Lokomotiven waren die Einströmrohre mit zwei grofsen Luftsaugeventilen versehen, bei den späteren die Schieberkästen der Hochdruckzilinder. Alle Zilinderdeckel erhielten Sicherheitventile gegen zu hohes Pressen.

Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt durch zwei Schmierpressen von Friedmann mit je zehn Auslässen und Vorwärmung des Öles, sie werden von der Schwinge der rechten Lokomotivseite aus durch zweimal nachstellbare Hebel angetrieben. Für den Leerlauf haben beide Zilindergruppen von Hand betätigte Hähne zum Ausgleichen des Druckes.

Zum Umsteuern dient eine Schraubenspindel, die auf eine hinter den Hochdruckzilindern liegende Hauptwelle wirkt; von hier gehen beiderseits Zugstangen nach der geteilten Steuerwelle der Niederdruckzilinder, da die Feuerbüchse die übliche Lagerung einer durchgehenden Steuerwelle nicht gestattet. Die Zugstange greift an der Steuerwelle der Hochdruckzilinder derart von der Mitte aus an, dafs sie den Bewegungen des Gestelles frei folgen kann.

Die nachstellbare Schraubenkuppelung zwischen Lokomotive und Tender ist nach den T. V. für 21 t Zugkraft bemessen.

Zur Ausrüstung gehören die selbsttätige Westinghouse-Schnellbremse und die nicht selbsttätig wirkende Henry-Bremse, 69,6 % der Triebachslast werden abgebremst; ein Geschwindigkeitmesser von Haufshälter für 60 km/st Höchstgeschwindigkeit; ein Fernwärmemesser nach Rautenkranz von Siemens und Halske; ein Prefsluft-Sandstreuer, der Sand aus einem grofsen, runden Sandkasten vor jedes Kuppelrad des Vordergestelles wirft. Für die Triebräder des Hintergestelles ist aufserdem ein kleiner, vorn am Führerhause angebrachter Sandkasten vorgesehen. Der vordere Teil des Untergestelles ist für die Anbringung eines Schneepfluges eingerichtet.

Das Führerhaus hat seitliche Schiebefenster, Lüftaufbau und eine Azetilen-Deckenlaterne. An jedem Vorkopfe befindet sich ein Wasserstandglas, Prüfhähne sind nicht vorgesehen.

Der Tender ist vierachsig und mit denselben Bremsen ausgerüstet, wie die Lokomotive.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zilinderdurchmesser, Hochdruck d . . .	520 mm
» , Niederdruck d_1 . .	850 »
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber, Hochdruck	250 »
» » » Niederdruck	340 »
Kesselüberdruck p	15 at
Kesseldurchmesser, kleinster innerer . .	1750 mm
» , gröfster innerer . .	2000 »
Kesselmitte über Schienenoberkante . .	3120 »
Heizrohre, Anzahl	180 und 36
» , Durchmesser	47/52 » 125/133
» , Länge	5600 mm
Überhitzerrohre, Anzahl	144
» , Durchmesser	30/38 mm
Siederohre, Anzahl	64
» , Durchmesser	85/95 mm
Heizfläche der Feuerbüchse, wasserberührt	23 qm
» » Heizrohre, »	248,2 »
» des Überhitzers, dampfberührt	79,7 »
» im Ganzen H	350,9 »
Rostfläche R	5,09 »
Durchmesser der Trieb- und Kuppel-Räder D	1440 mm
» » Laufräder	950 »
Triebachslast G_1	96,94 t
Betriebgewicht der Lokomotive G . . .	109,36 »
Leergewicht » » » . . .	100,02 »
Betriebgewicht des Tenders	57 »
Leergewicht » »	24,2 »
Wasservorrat	26 cbm
Kohlenvorrat	8 t
Fester Achsstand	3400 mm
Ganzer »	11900 »
» » mit Tender	19188 »
Länge mit Tender	22576 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75\, p \cdot \frac{(d^{cm})^2\, h}{D} =$ . .	27885 kg
Verhältnis $H : R =$	68,9
» $H : G_1 =$	3,62 qm/t
» $H : G =$	3,21 »
» $Z : H =$	79,5 kg/qm
» $Z : G_1 =$	287,7 kg/t
» $Z : G =$	255 »

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Stromschienen-Halter des Porzellanwerkes Kahla.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1917, Heft 44, 30. Mai, S. 284. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 15 auf Tafel 44.

Abb. 12 bis 15, Taf. 44 zeigen vier verschiedene Gestaltungen des dem Zweigwerke Hermsdorf-Klosterlausnitz des Porzellanwerkes Kahla in Hermsdorf, Sachsen-Altenburg, geschützten Halters für Stromschienen. a ist das U-förmige Traggestell, b die Stütze des stromdichten Körpers d, auf den das Gestell a mit seinem Ende a^1 aufgesetzt ist. Mit seinem andern Ende a^2 überragt das Gestell die Stromschiene s mit ihrem stromdichten Körper c. Zur Sicherung der Stromschiene s gegen das Metall der Stütze b oder des Gestelles a werden diese zweckmäfsig mit stromdichten Verkleidungen e und f versehen. Um Verbiegen der Stütze b bei den Ausführungen nach Abb. 12 und 13, Taf. 44 zu vermeiden, ist der stromdichte Körper d nach Abb. 14 und 15, Taf. 44 in die Mittellinie der Stromschiene s gelegt. Zu völligem Ausgleiche der Biegewirkung mufs man den stromdichten Körper d in die Schwerlinie des ganzen überhängenden Teiles legen. Diese Anordnung eignet sich nach Ansicht der Erfinderin besonders für beschränkte Raumverhältnisse bei gegebener Umgrenzung des Bahnkörpers. Statt nur eines stromdichten Körpers können an den Enden des Gestelles auch mehrere hinter einander angebracht werden, um die Betriebspannung der Bahnleitung steigern oder nachteiligen Wetter- oder sonstigen Einflüssen vorbeugen zu können. B—s.

Vorrichtung zum Nachstellen für Bremsen.

(D. R. P. 297694.)

A. R. K. Djurson-Malmö (Schweden).

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 9 auf Tafel 45.

Die selbsttätigen Vorrichtungen zum Nachstellen der Bremsklötze bestehen meist aus einem in das Bremsgestänge geschalteten Schraubenschlosse, das mit seinem Antriebe und einer nachgiebig gelagerten Hemmung so verbunden ist, dafs es festgestellt wird, sobald die Reibung in den Gewinden des Schraubenschlosses eine weitere Drehung verhindert. Als Hemmung wird meist eine Feder verwendet, die in den aus einem Gestänge bestehenden Antrieb des Schraubenschlosses eingeschaltet ist.

Die Vorrichtung wird mit der Hemmung in einem kleinen Schutzgehäuse unmittelbar an das Schraubenschlofs so angeschlossen, dafs nur eine sehr einfache Verbindung mit einem beweglichen Teile, beispielweise mit der Bremskolbenstange, erforderlich ist. Die Befestigung der Vorrichtung an den Wagen wird dadurch vereinfacht, dafs sie von der Bauanstalt fertig geliefert und an dem Wagen angebracht werden kann, ohne dafs man sie zu zerlegen braucht.

Die Vorrichtung (Abb 5 bis 8, Taf. 45) ist auf der die Bremshebel 1 und 2 verbindenden Zugstange 3, 4 angeordnet und besteht aus einer Schraubenhülse 5, die auf das mit Gewinde versehene Ende des einen Teiles 4 der Zugstange geschraubt ist und bei Drehung in der Pfeilrichtung durch eine durch den Kolben im Bremszilinder 30 beeinflufste Vorrichtung gedreht werden kann, so dafs die Entfernung zwischen den unteren Enden der Hebel, also die Spielräume vermindert werden. Bewegt sich die Kolbenstange 31 beim Anbremsen nach aufsen, nach rechts in Abb. 5, Taf. 45, so dafs die unteren Enden der Hebel 1 und 2 sich einander nähern, wobei die Bremsklötze gegen die Radreifen geführt werden, dreht sich der von der Kolbenstange oder dem obern Ende des Hebels 2 beeinflufste, doppelarmige Hebel 6 um sein festes Lager 32, wobei das untere, mit der Stange 8 gelenkig verbundene Ende des Hebels diese Stange abwärts bewegt. Die letztere dreht dann einen Bügel 7, der an einem auf dem Teile 3 der Zugstange gelagerten äufsern Rohre 24 befestigt ist, so dafs das letztere sich in der Pfeilrichtung dreht. Diese drehende Bewegung wird durch einen Mitnehmer nebst Federsperrvorrichtung auf die Schraubhülse 5 übertragen. Zu diesem Zwecke liegt in dem Rohre 24 eine Schraubenfeder 9, deren eines Ende 22 durch ein Loch des Rohres 24 gesteckt ist, während das andere 23 in einer Aussparung im Ringe 19 liegt, so dafs der Ring an der Drehung des Rohres 24 teilnimmt. Im Ringe 19 liegt ferner eine eingepafste Schraubenfeder 16, die teilweise in eine mit der Verlängerung 15 der Hülse 5 fest verbundene Hülse 18 eingeführt ist. Bei der Drehung des Ringes 19 wird somit die Hülse 18 durch die Feder 16 mitgenommen, die sich fest an die inneren Wände der Hülsen 19 und 18 anpreist. Sobald der überflüssige Spielraum beseitigt ist und die Bremsklötze an den Radreifen liegen, verursacht eine weitere Bremsung Spannung im Bremsgestänge, wobei Reibung in den Gewinden der Schraubenhülse 5 entsteht, so dafs deren weitere Drehung und damit auch weitere Verminderung des Spielraumes verhindert, die weitere Drehung des Rohres 24 von der Schraubenfeder 9 aufgenommen wird. Die Rückwärtsdrehung der Hülse 5 beim Lösen der Bremse wird durch eine Schraubenfeder 17 verhindert, die in der entgegengesetzten Richtung gewickelt und mit ihrem einen Ende in die Hülse 18, mit dem andern in die Hülse 20, wie die Feder 16 eingeführt ist. Die Hülse 20 ist auf dem Teile 3 der Zugstange angebracht. Die Hülsen 18, 19, 20 haben gleiche innere Durchmesser, und die Schraubenfedern 16, 17, die frei einen etwas gröfsern Durchmesser haben, als die Hülsen, sind in diese eingepreist. Wird nun das Rohr 24 beim Losbremsen zurückgedreht, so dehnt sich die Schraubenfeder 17 aus und verhindert dadurch die Zurückdrehung der Hülse 18 und der Schraubenhülse 5, während die mit der Stange 3 fest verbundene Hülse 20 sich nicht drehen kann. Die Gewinde der Stange 4 werden durch das Rohr 25 vor Rost und Staub geschützt.

Abb. 9, Taf. 45 zeigt dieselbe Vorrichtung an einer Saugebremse, wobei die Schraubenhülse unmittelbar auf einer Zugstange 4 angeordnet ist. Die Vorrichtung zur Übertragung der Bewegung vom Kolben des Zilinders zum Bügel 7 und dem Rohre 24 besteht hier aus einem auf einem Winkelhebel 26 angebrachten festen Arme 6a. Beim Bremsen bewegt sich die Kolbenstange aufwärts, wobei der Arm 6a das Rohr 24 in derselben Richtung dreht, wie im ersten Falle, so dafs die Nachstellung des Spielraumes in derselben Weise vor sich geht, wie dort. G.

Vorrichtung zum Querverschieben und Kippen von Eisenbahnwagenkasten.

D. R. P. 298350. Fr. W. Hofmann in Mainz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 14 auf Tafel 45.

Das an den Wagenstirnen um die Drehzapfen des Wagenkastens gelagerte Windewerk wirkt nach der Querverschiebung des Wagenkastens durch Umlegen einer Sperrklinke wie ein Kipphebel und dient nach erfolgtem Umlegen der Klinke nach dem Kippen wieder zum Aufrichten des Kastens.

Auf dem Rahmen a des Untergestelles (Abb. 10 und 14, Tafel 45) sind querliegende U-förmige Schienen b angeordnet, in denen Rollen c drehbar gelagert sind. Der Wagenkasten d hat an der Unterseite Schienen e, die in den U-Eisen b und auf den Rollen c geführt werden. An beiden Stirnen sind gleichzeitig zu betätigende Windewerke und starke Zapfen f angebracht; diese erhalten Führung in einem Längsschlitze g seitlicher Schilde am Unterbaue. Die Schilde sind im obern Teile mit einer Zahnstange Z_1 versehen, in die ein Zahnrad Z_3 eingreift. Letzteres besteht mit dem Zahnrade Z_2 aus einem Stücke, das mit dem auf der Kurbelwelle sitzenden Zahn-

rade Z_1 in Eingriff steht. Durch Betätigen des Windwerkes kann der Wagenkasten auf dem Untergestelle nach rechts oder links verschoben werden. In der äufsersten Stellung finden die Zapfen f ein Fest-Lager in den Schilden h. In dieser Stellung ist der Wagenkasten im Gleichgewichte. An dieser Stelle ist auch die Zahnstange Z_4 unterbrochen, so dafs das Zahnrad Z_3 nicht mehr eingreift und das ganze Räderwerk frei drehbar wird. Das Zahnrad Z_2 trägt einen nach aufsen vorspringenden Ring i und überdeckt die an ihm befestigte doppelseitige Sperrklinke m, die in das auf dem Zapfen f sitzende Sperrad k greift. Die Schaltklinke m ist einstellbar nach zwei entgegengesetzten Richtungen des Eingriffes der Zähne und in die tote Mittellage. Um den Wagenkasten zum Kippen zu bringen, wird die Sperrklinke eingelegt (Abb. 12, Taf. 45) und die Windekurbel gedreht. Hierdurch wird auf den Wagenkasten ein Kippmoment ausgeübt. Das Windwerk wirkt nun nicht so, dafs das Mafs der Kippbewegung von dem Mafse seiner Umdrehungen abhängt, sondern wie ein Hebel, der durch das Gesperre mit dem Wagenkasten oder dem Zapfen gekuppelt wird. Ist der Wagenkasten geleert, so wird die Sperrklinke in die entgegengesetzte Angriffsstellung umgelegt und der Wagenkasten durch die wieder als Hebel wirkende Kurbel zurückgekippt. Die Längswände sind pendelnd aufgehängt und werden durch umlegbare Nockenwellen in der Schlufslage festgestellt. Diese Nockenwelle kann zur Feststellung des Wagenkastens in seiner Grundstellung benutzt werden. G.

Hahn zum Abschlusse der Leitungen von Luftdruckbremsen.

D. R. P. 298 261. G. Ackermann in Esslingen.

In das Hahngehäuse ist eine Biegehaut luftdicht eingebaut, vor der sich eine Kugel mittig oder etwas unmittig dreht, die mit einer dem Querschnitte der Leitung entsprechenden Bohrung versehen ist. Bei Querstellung der Kugellager zur Leitung erhält die bei Druckausgleich freie Biegehaut entweder durch Entkuppeln der Schläuche, oder durch das Entlüften des Hahnes in der Endstellung einseitige Belastung, sodafs sie sich gegen die Kugelfläche prefst. B—n.

Kippwagen.

D. R. P. 297 183. G. Werner in Berlin-Lichterfelde.

Man kennt im Eisenbahnbetriebe Kippwagen, bei denen der Wagenkasten auf seinem Gestelle seitlich verschoben wird, sodafs er durch die hierbei erfolgende Verlegung des Schwerpunktes über das Wagengestell hinaus zum Kippen gebracht wird. Weiter ist vorgeschlagen worden, den Wagenkasten mittels Winden und Ketten durch einseitiges Anheben zu kippen, wobei jener entweder um eine feste Achse oder um Anschläge u. dergl. gedreht wird. Das Kippen wird durch Vereinigung von Verschieben und Drehen des Kastens bewirkt, indem dieser mit Winden und Ketten an einer Seite angehoben und seitlich verschoben wird, wobei die seitliche Verschiebung durch Schienen oder Leisten unter dem Kasten begrenzt wird, die gegen Anschläge des Kastens treffen. Dadurch wird es möglich, die Schüttweite zu regeln. Soll der ganze Inhalt auf einmal entleert werden, so wird der Kasten allmälig seitlich herausgeschoben, sodafs das Gut nicht zu hoch gehäuft wird; bei Entladung an verschiedenen Stellen kann jede Teilentladung in beliebig bestimmbarem Abstande vom Gleise erfolgen. B—n.

Bücherbesprechungen.

Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung. Primer of Scientific Management by F. B. Gilbreth. Nach dem Amerikanischen frei bearbeitet von Dr. Colin Ross. Berlin, J. Springer, 1917. Preis 2,8 ℳ.

Das anregend geschriebene Buch bringt die Darstellung der Untersuchungen von Taylor über das Verhältnis des Menschen zu den verschiedensten Arbeitvorgängen und deren zweckmäfsigste Ausführung nebst den daraus gezogenen Schlüssen und verbessernden Mafsnahmen. Wenn nun auch heute erkannt ist, dafs man mit derartig sinnfällig äufserlichen Beobachtungen der Verschiedenheit der geistigen Eigenschaften der Einzelnen nicht folgen kann, man daher durch Mafsnahmen, die für den einen eine Erleichterung der Arbeit geben, für den andern einen Zwang schafft, so empfiehlt sich doch für Leiter von Betrieben und Lehrer eine eingehende Kenntnisnahme dieser Beobachtungen, die bei ihrer ersten Bekanntgabe grofses Aufsehen erregten, und die auch tatsächlich eine erhebliche Zahl von allgemein gültigen nützlichen Mafsnahmen und Regeln für vernünftiges Anstellen geschaffen haben.

Tarifvorschläge für Nahverkehrsmittel. Wie mufs der Tarifaufbau der Grofs Berliner Nahverkehrsmittel bei den zu erwartenden Tarifänderungen umgestaltet werden? Vom ord. Professor a. D. Dr.-Ing. E. Giese, verkehrstechnischem Oberbeamten des Verbandes Grofs Berlin. Berlin, Verlag der Bauwelt, 1917.

Die aus unmittelbarer Beherrschung der Verhältnisse des grofsstädtischen Verkehres hervorgegangene Schrift erörtert die Frage, wie die durch die neuen Verkehrsteuern geschaffenen Härten in den Fahrpreisen dieses Verkehrgebietes gemildert werden können. Befürwortet wird eine mit der Länge der Fahrt fallende Staffelung des Einheitsatzes als Mittel der Erleichterung der Besiedelung der entfernteren Aufsengebiete, die zum Vorteile des Gemeindeverbandes wie des Einzelnen angestrebt wird; die Schaubilder der älteren, neuesten und der aus diesem Gedanken heraus vorzuschlagenden Preisbildungen werden mitgeteilt. Da diese Frage mit so vielen anderen in nächster Zeit eine zweckmäfsige Lösung dringend erheischen wird, verdient diese fachkundige Begutachtung volle Beachtung.

Schulreform und Sprachunterricht und Lehrplan für eine deutsche höhere Knabenschule von Professor Dr. Budde. J. Beltz, Langensalza, 1917.

Die von reifer Erfahrung und Liebe zur Sache getragenen Bücher behandeln einen Gegenstand, der die eingehendste Aufmerksamkeit und Mitarbeit aller Stände erfordert, schon früher, ganz besonders aber in der kommenden Zeit, in der mit unserm ganzen öffentlichen Leben die höhere Schule als die Quelle der Entwickelung unserer geistigen Führer neu und den neuen Forderungen der Zeit entsprechend aufgebaut werden mufs. Der Verfasser sucht sich erkennbar von übereiltem Umsturze, wie von Überschätzung des Bestehenden frei zu halten, er beweist grofse Sachkunde, aber auch Vorsicht in der Fassung seiner Vorschläge und gelangt so zu Ergebnissen, die die allgemeine Beachtung verdienen, auch wenn man nicht ohne Weiteres überall zustimmt. Besonders beherzigenswert sind die Mitteilungen über die an mehreren Stellen eingeleiteten, leider durch den Krieg vielfach unterbrochenen Versuche mit der Einführung von Wahlfächern auf der Oberstufe.

Der ganze Inhalt ist von dem Bestreben nach Vertiefung aller Lehrgegenstände, namentlich auch der Geschichte, durch Betonen des menschlich wertvollen Gehaltes auf Kosten der nur gedächtnismäfsigen Aneignung von Tatsachen getragen. Die Bücher können uns einen guten Schritt auf dem Wege zu der so sehr wünschenswerten Einheitschule vorwärts führen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 24. Heft. 1917. 15. Dezember.

Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preisausschreiben.

Auf Beschlufs des **Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen** werden hiermit Geldpreise im Gesamtbetrage von 30 000 ℳ zur allgemeinen Bewerbung öffentlich ausgeschrieben, und zwar:

A) **für Erfindungen und Verbesserungen, die für das Eisenbahnwesen von erheblichem Nutzen sind und folgende Gegenstände betreffen:**

I. die baulichen Einrichtungen und deren Unterhaltung,
II. den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel,
III. die Signal- und Telegrapheneinrichtungen, Stellwerke, Sicherheitsvorrichtungen und sonstigen mechanischen Einrichtungen,
IV. den Betrieb und die Verwaltung der Eisenbahnen;

B) **für hervorragende schriftstellerische Arbeiten aus dem Gebiete des Eisenbahnwesens.**

Die Preise werden im Höchstbetrage von 7500 ℳ und im Mindestbetrage von 1500 ℳ verliehen.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen und Verbesserungen, die ihrer Ausführung nach, und nur solche schriftstellerischen Werke, die ihrem Erscheinen nach in die Zeit

   vom 1. April 1913 bis 31. März 1919

   fallen, werden bei dem Wettbewerbe zugelassen.
2. **Jede Erfindung oder Verbesserung mufs, bevor sie zum Wettbewerb zugelassen werden kann, auf einer dem Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahn ausgeführt und der Antrag auf Erteilung eines Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein. Gesuche zur Begutachtung oder Erprobung von Erfindungen oder Verbesserungen sind nicht an die Geschäftsführende Verwaltung des Vereins, sondern unmittelbar an eine dem Verein angehörende Eisenbahnverwaltung zu richten.**
3. Preise werden für Erfindungen und Verbesserungen nur dem Erfinder, nicht aber dem zuerkannt, der die Erfindung oder Verbesserung zum Zwecke der Verwertung erworben hat, und für schriftstellerische Arbeiten nur dem eigentlichen Verfasser, nicht aber dem Herausgeber eines Sammelwerkes.
4. Die Bewerbungen müssen die Erfindung oder Verbesserung durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle usw. so erläutern, dafs über die Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit der Erfindungen oder Verbesserungen ein sicheres Urteil gefällt werden kann.
5. Die Zuerkennung eines Preises schliefst die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patents durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise ist jedoch verpflichtet, die aus dem erworbenen Patente etwa herzuleitenden Bedingungen anzugeben, die er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereinsverwaltungen beansprucht.
6. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise bedachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.
7. Die schriftstellerischen Werke, für die ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in zwei Druckexemplaren beigefügt sein, die zur Verfügung des Vereins bleiben.

In den Bewerbungen mufs der Nachweis erbracht werden, dafs die Erfindungen und Verbesserungen ihrer Ausführung nach, die schriftstellerischen Werke ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfafst.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises, sowie die Entscheidung darüber, an welche Bewerber und in welcher Höhe Preise zu erteilen sind, erfolgt durch den vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzten Preisausschufs.

Die **Bewerbungen** müssen während des Zeitraumes

vom 1. Oktober 1918 bis 15. April 1919

postfrei an die Geschäftsführende Verwaltung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in Berlin W 9, Köthenerstrafse 28/29 eingereicht werden.

Die Entscheidung über die Preisbewerbungen erfolgt im Laufe des Jahres 1920.

Berlin, im November 1917.
W. 9. Köthenerstrafse 28/29.

Geschäftsführende Verwaltung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von Peter.

S. Abt, Ingeniör in Winterthur, Schweiz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 18 auf Tafel 46 und Abb. 1 bis 5 auf Tafel 47.

I. Allgemeines.

Zahnstangen für eigentliche Bergbahnen sind seit fünfzig Jahren in Anwendung. Bei den bekannten Zahnstangen mit lotrechtem Eingriffe nach Riggenbach, Abt und Strub wird das Aufsteigen des Triebfahrzeuges auf die Zahnstange durch dessen Gewicht verhindert. Mit zunehmender Steilheit nimmt die Sicherheit gegen Aufsteigen bei gegebenem Gewichte ungefähr mit dem cos der Neigung ab, die Belastung des Zahntriebrades mufs also mit dem Zahndrucke zunehmen. Deshalb ist es nicht möglich, bei lotrechtem Eingriffe einen grofsen Zahndruck mit leichten Fahrzeugen zu überwinden. Für gröfsere Zugleistungen oder Steigungen, also hohem Zahndrucke mufs somit das Gewicht des Triebfahrzeuges gröfser werden, wodurch auch stärkerer Oberbau bedingt wird. Wo es sich um erheblichere Zugleistungen handelt, sind deshalb im Allgemeinen bei reinen und gemischten Zahnbahnen mit lotrechtem Eingriffe Neigungen von 25 % nicht überschritten. Dieser Umstand machte bei der grofsen Mannigfaltigkeit der heutigen Erfordernisse öfter die zweckmäfsige Lösung der Aufgaben der Bergbahnen unmöglich.

Für reine Zahnbahnen ist 1887 bis 1889 die schon in den sechziger Jahren von G. Stehlin in Basel vorgeschlagene wagerechte Anordnung der Zahnstange durch Oberst E. Locher an der Pilatusbahn zuerst verwendet. Hier hat sich die Zahnstange mit wagerechtem Eingriffe auf 48 % Neigung gut bewährt, und in langem und angestrengtem Betriebe nie versagt; hoher Preis und grofses Gewicht dürften Gründe dafür sein, dafs sie bis heute nicht wieder verwendet ist.

Die von Zivilingeniör H. H Peter in Zürich entworfene neue Kletterzahnstange mit wagerechtem Eingriffe dürfte nun berufen sein, das Bergbahnwesen wesentlich zu fördern, da sie sich für reinen und gemischten Zahnbetrieb eignet. Die geschützte Bauart Peter betrifft die Zahnstange, die Einfahrten und die Fahrzeuge.

Da die Steigung bei der Kletterzahnstange keinen Einfluss auf die Sicherheit des Eingriffes hat, so kann man mit ihr bedeutend steilere Neigungen ersteigen, als bei lotrechtem Eingriffe, kann sich also dem Gelände besser anschmiegen und billiger bauen. Die Bahnlänge wird kürzer und der Unterbau in Lehnengelände auch für die Längeneinheit billiger. Sehr steile Neigungen über 50 % werden nur in besonderen Fällen verwendet, meist höchstens 35 %, weil dabei noch Schotter als Bettung verwendbar ist, steilere Neigungen erfordern Untermauerung und diese Neigung läfst noch bedeutendere Zugleistungen zu, als die bisherigen Bauarten. Es ist bemerkenswert, dafs in vielen Fällen Linien, die bei 25 % steilster Neigung schwierige Entwickelungen, Lehnen- und teuere Kunst-Bauten erforderten, bei 30 bis 35 % in kürzester Linie und mit geringsten Kosten für Bau und Erhaltung hätten ausgeführt werden können. Da die Kletterzahnstange keine gröfseren Halbmesser erfordert, als die lotrechte, etwa 60 m, und die Ausrundungen der Neigungen sehr schroff, mit 150 m Halbmesser, sein können, erleichtert die Bauart in Grund- und Auf-Rifs die Überwindung sehr schwierigen Geländes. Schnee und Eis beeinflussen bei der Kletterzahnstange die Sicherheit des Eingriffes nicht, Winterbetrieb ist daher zugelassen*). Auf starkem Winde**) ausgesetzten Zahnstrecken ist die Standsicherheit der Fahrzeuge durch sehr wirksame Verankerung auch ohne Fanghaken oder Zangen gewährleistet. Die Fangzangen haben sich ohnehin mehrfach weder als Mittel zum Bremsen noch gegen das Aufsteigen der Triebzahnräder bewährt und sind deshalb wieder verlassen. Auch die statt der Fangzangen nach Strub verwendeten Führscheiben***) wirken nicht einwandfrei, da ihre Bemessung durch die Bauart der Zahnstangenweichen und Vorgelegewellen eng begrenzt ist, so dafs sie Entgleisungen durch Aufsteigen nicht immer verhindern. Der schweizerischen Verordnung, nach der das völlige Aufhören des Eingriffes in die Zahnstange verhindert sein mufs, entsprechen ganz nur die Zahnstangen von Locher und Peter. Bei ersterer greifen die seitlichen Führscheiben bis auf die Tiefe des Teilkreises der Triebzähne, bei letzterer bis mindestens auf die Tiefe des Zahngrundes unter die Zahnstange, letztere hat auch eine nachstellbare Klemmverlaschung, wie die Laufschienen. Durch die Klemmlaschen wird an den Stöfsen der Zahnstange eine sehr sichere Verbindung erreicht und der Zahndruck ohne Scherbeanspruchung der Laschen- und Haken-Bolzen auf den Unterbau übertragen. Der neue Oberbau besteht aus wenigen Teilen, ist deshalb leicht zu verlegen, die leichte Biegbarkeit der Zahnstange erhöht seine Schmiegsamkeit, und gestattet selbst Änderungen der Linienführung während des Baues.

Die auf den Bergstrecken aus Lokomotiven und Wagen oder Triebwagen mit Schiebewagen bestehenden Züge sind sehr sicher und leicht. Die Züge mit Triebwagen gestatten Bedienung durch einen Mann auf jedem Wagen. Für elektrischen Betrieb werden die Triebwagen noch leichter als für Dampfbetrieb, die Triebmaschinen können leicht, offen und gut zugänglich sein†). Eine gegebene Zugbildung ist auf der Kletterzahnstange bei gleicher Steigung und gleichem Zahndrucke mit einem leichtern Triebwagen zu bauen, als bei lotrechtem Zahneingriffe. Der Verbrauch an Arbeit wird somit bei gleicher Leistung geringer, ebenso die Höhe der Spitzenbelastung des den Strom liefernden Werkes. Der Bau von Triebwagen für gemischten Betrieb mit Kletterzahnstange bietet keine gröfsere Schwierigkeit, als für lotrechten Eingriff. Für die Übergänge von Reibung- in Zahn-Strecken dienen sicher

*) Bundesbeschlufs über Genehmigung einer Zahnradbahn von Langwies über die Strela nach Davosplatz oder von Arosa über die Furka nach Frauenkirch vom 21. Juni 1913.

**) Lovrana—Monte Maggiore, Erlafs des österreichischen Eisenbahnministerium, Wien 15. Okt. 1913.

***) S. Marsh verwendete an der Mount Washington-Bahn erstmals kleine Führrollen und Fanghaken, um das Austreten des Zahnrades aus der Zahnstange zu verhüten.

†) v. Röll, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens, 2. Auflage, 4. Band, Seite 278.

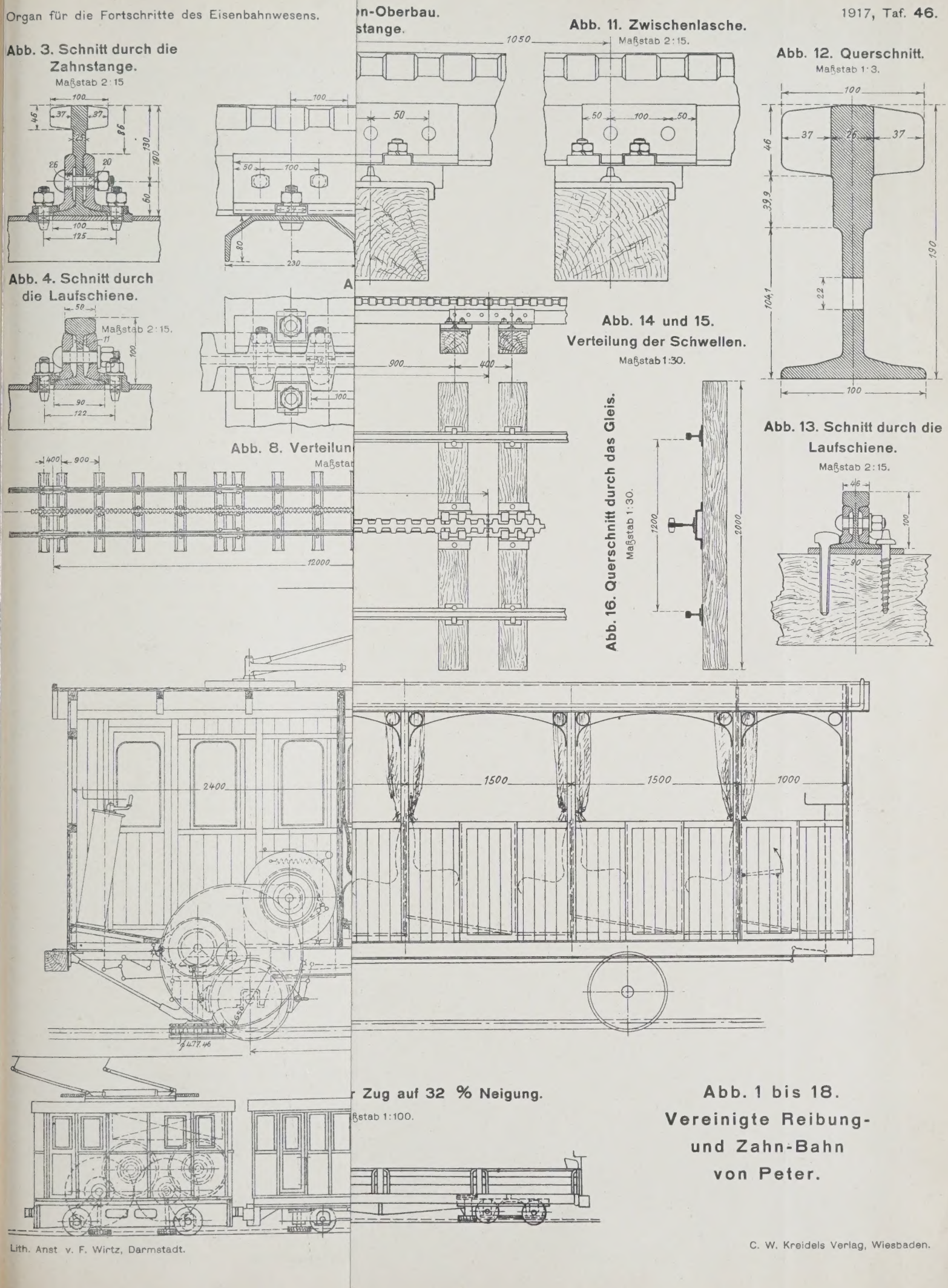


Abb. 1 bis 18.
Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von Peter.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 8. Kletterstangen-Oberbau.
Abb. 1 und 2. Stoß der Zahnstange.
Maßstab 2:15.

Abb. 3. Schnitt durch die Zahnstange.
Maßstab 2:15

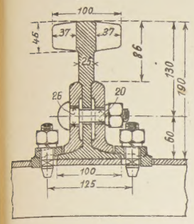


Abb. 1. Aufriß.

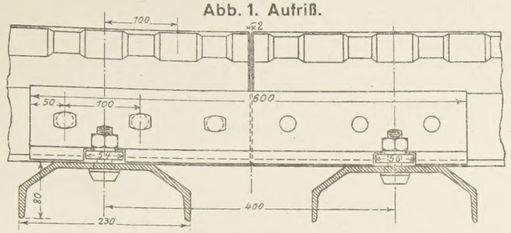


Abb. 2. Grundriß.

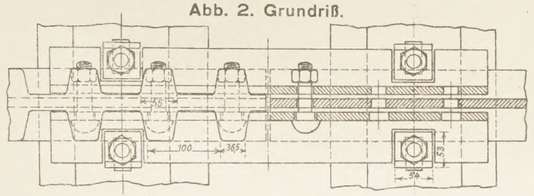


Abb. 4. Schnitt durch die Laufschiene.
Maßstab 2:15.

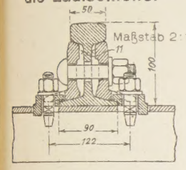


Abb. 5. Zwischenlasche.
Maßstab 2:15.

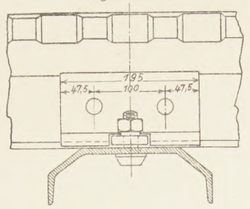


Abb. 6 und 7. Stoß der Laufschienen.
Maßstab 2:15.

Abb. 6. Aufriß.

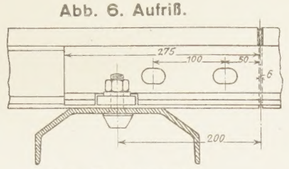


Abb. 7. Grundriß.

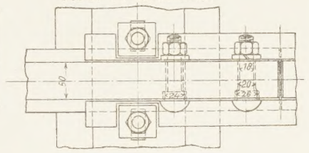


Abb. 8. Verteilung der Schwellen.
Maßstab 1:100.

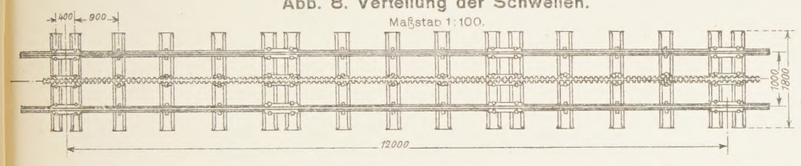


Abb. 10. Schnitt der Zahnstange.
Maßstab 2:15.

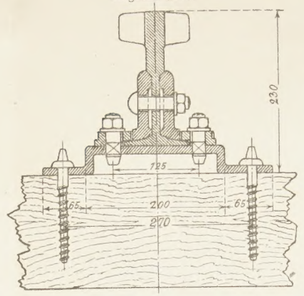


Abb. 9 bis 16. Zahnstangen-Oberbau.
Abb. 9. Stoß der Zahnstange.
Maßstab 2:15.

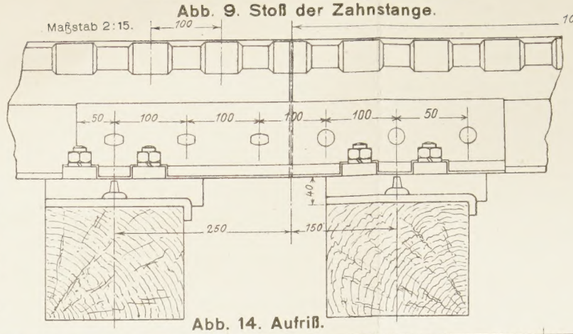


Abb. 11. Zwischenlasche.
Maßstab 2:15.

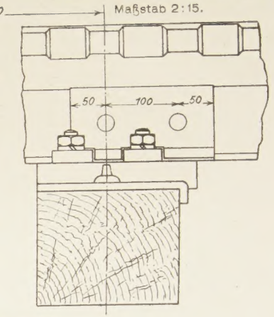


Abb. 12. Querschnitt.
Maßstab 1:3.

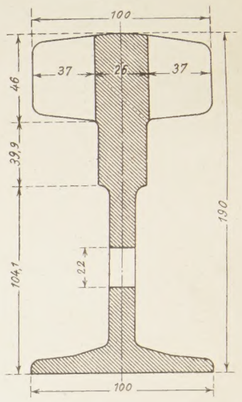


Abb. 13. Schnitt durch die Laufschiene.
Maßstab 2:15.

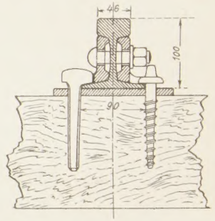


Abb. 14. Aufriß.

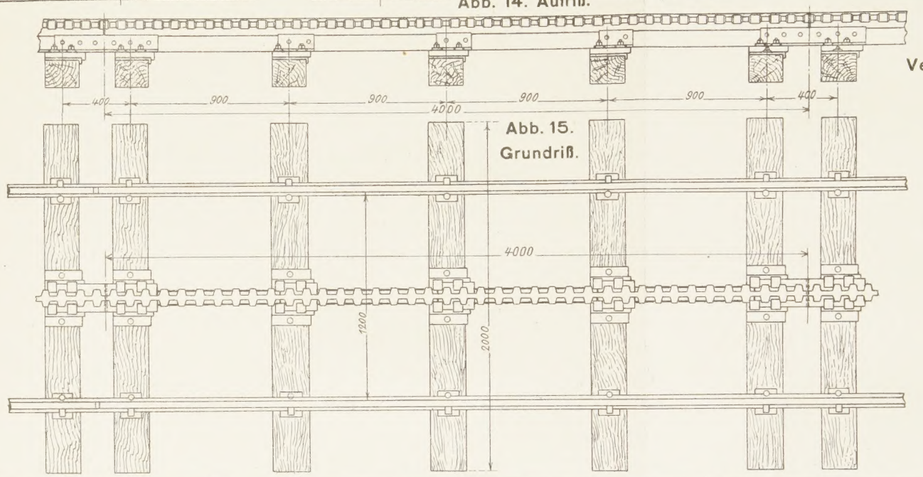


Abb. 15. Grundriß.

Abb. 14 und 15. Verteilung der Schwellen.
Maßstab 1:30.

Abb. 16. Querschnitt durch das Gleis.
Maßstab 1:30

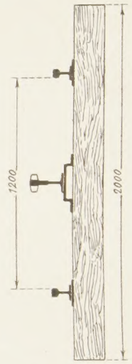


Abb. 17. Triebwagenzug für gemischten Betrieb nach Peter.
Maßstab 1:40.

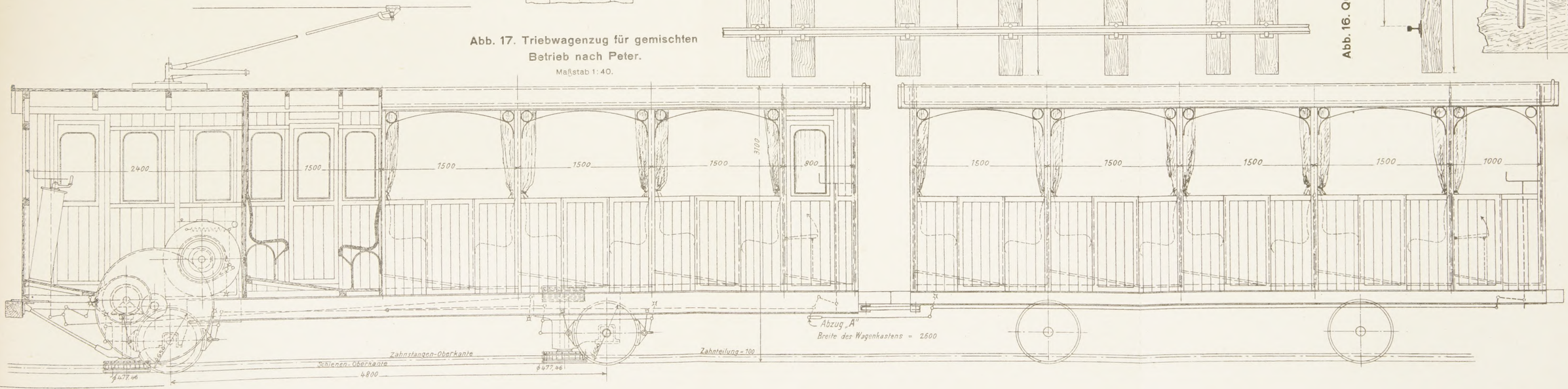


Abb. 18. Gemischter Zug auf 32 % Neigung.
Maßstab 1:100.

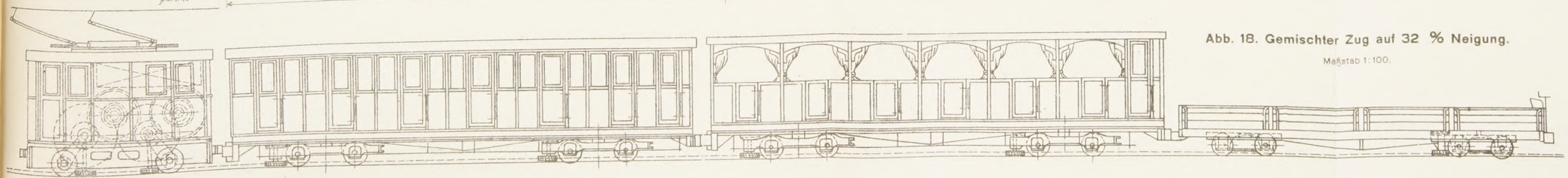


Abb. 1 bis 18. Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von Peter.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

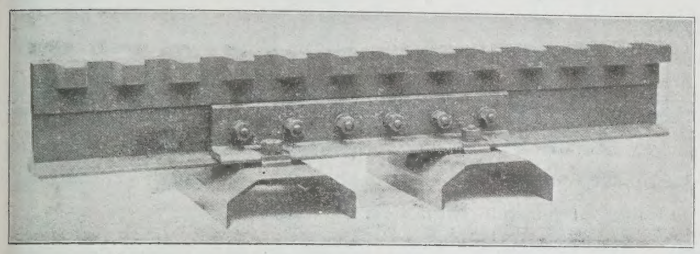
wirkende Einfahrten. Die Bremsen und Sicherungen sind für die Kletterstange völlig verläfslich auszubilden, was durch die gute und übersichtliche Anordnung der Triebmaschinen und Bremsen noch gefördert wird.*)

II. Beschreibung

(Abb. 1 bis 16, Taf. 46).

Die Zahnstange (Textabb. 1) ist 190 bis 205 mm hoch,

Abb. 1. Kletterzahnstange nach Peter.

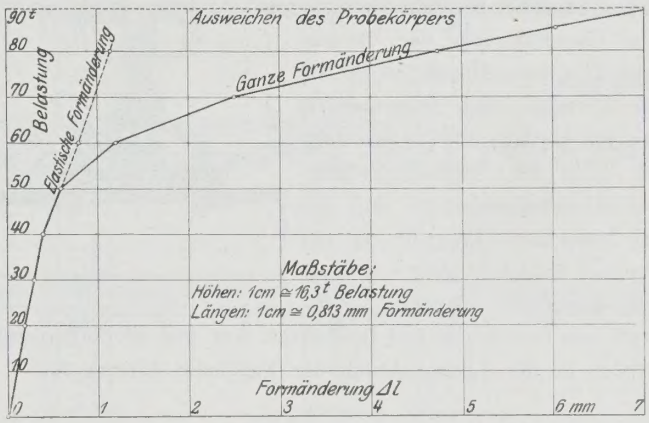


100 mm im Kopfe, 100 bis 120 mm im Fufse breit und fertig 46,8 bis 56,6 kg/m schwer. Hier wird ein Beispiel der Ausbildung beschrieben.

Der Oberbau der in Bau befindlichen Zahnbahn Karlsbad-Dreikreuzberg**) (Abb. 1 bis 8 und Abb. 12, Taf. 46) hat 1,20 m Spur, 100 mm hohe und 21,75 kg m schwere Laufschienen und eine 190 mm hohe Kletterstange nach Peter mit 100 mm Teilung und 46,8 kg m Gewicht. Die Zähne stehen einander gegenüber, daher sind die Gleitbewegungen der Triebradzähne einander entgegengesetzt, die Mittelkraft der Zahndrücke wirkt mittig, die bei versetzten Zähnen auftretende Verdrehung ist vermieden. Die Zahnstange ist mit jeder Zwischenschwelle, die Laufschiene mindestens mit der mittelsten Schwelle jedes Abschnittes der Zahnstange durch Zwischenlaschen verbunden. Die kräftigen Stofslaschen sichern die Gleichartigkeit der Verzahnung zu beiden Seiten des Stofses, übertragen die Längskräfte und begrenzen die Abweichungen der Zahnteilung am Stofse mit dem wegen Wärmeänderungen auftretenden, den ruhigen Gang des Zahntriebes sichernden Mafse. In der Schotterstrecke bis 30% Neigung werden seitlich geschlossene eiserne 2,0 m lange, 23 cm breite und 8 cm hohe Trogschwellen verwendet, in der steilern Strecke mit gemauertem Unterbaue 1,6 m lange Winkel 130 × 90 × 11 mm, deren kürzerer Schenkel in den gemauerten Unterbau greift. In der Mauerstrecke kommen auf jeden 4 m langen Abschnitt der Zahnstange drei Verankerungen der Winkelschwellen in der Schotterstrecke und in Neigungen über 7% wird in rund 50 m Teilung eine Verankerung der Trogschwellen durchgeführt. Die Regelteilung der Schwellen ist 90 cm, an den Stöfsen 40 cm. Je nach Umständen werden andere Oberbauten, auf Winkelschwellen, mit Sattelanordnung der Zahnstange, auf Holzschwellen (Abb. 9 bis 11 und Abb. 13 bis 16, Taf. 46) und anderen verwendet.

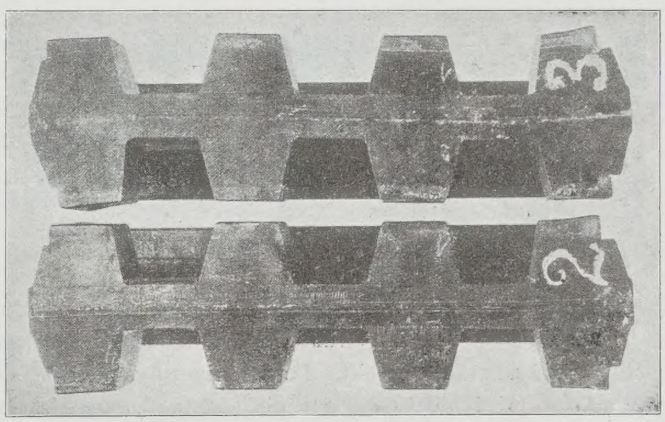
Die Zugfestigkeit des Thomas-Stahles der Zahnstange beträgt 55 kg/mm, die Dehnung mindestens 15% und die Festigkeit der Zähne etwa 90 t. Beim Walzen der Zahnschienen wird nur der lunkerfreie Teil der Gufsblöcke verwendet. Die Ergebnisse der am 7. Juli 1913 in der Prüfanstalt der technischen Hochschule in Zürich im Beisein der Herren Oberbaurat Dr. F. Trnka vom österreichischen Eisenbahnministerium und Ingeniör Ritter von Dormus, Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen, mit Abschnitten von 63 kg/mm Zugfestigkeit bei 20,5% Dehnung vorgenommenen Versuche zeigt Textabb. 2 einschliefslich der aus den Entlastungen nach den

Abb 2. Kletterzahnstange nach Peter. Ergebnisse der Belastung von Abschnitt 3.



Druckversuchen ermittelten elastischen und bleibenden Dehnungen. An beiden mit Druckstücken in der Maschine von Werder geprüften Abschnitten (Textabb. 3) trat kein Zahn-

Abb. 3.



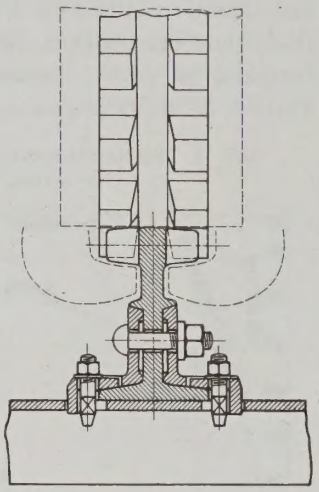
bruch ein. Bei etwa 90 t Belastung sank die Wage der Maschine plötzlich in Folge Ausweichens des Probekörpers mit dem Drucksattel nach oben. Bei einseitig wirkendem Zahndrucke von 10 t ergab sich keine bleibende Formänderung der Zähne, also keine Störung der regelmäfsigen Zahnteilung. Das Eingriffverhältnis beträgt bei 477 bis 541 mm Durchmesser des Triebzahnrades 1,17 bis 1,21. Die nach den üblichen Regeln im Verhältnisse zur Festigkeit der Zahnstange reichliche Bemessung der Breite der Stangenzähne erfolgte mit Rücksicht auf die Abnutzung und Einhaltung der Zahnpressung $\leqq$ 100 kg/mm bei Bahnen mit nicht ganz ungewöhnlichen Leistungen. Diese Mafsnahme erhöht die Lebensdauer und die Sicherheit der

*) Zahnstangen und Einläufe werden von der Gießerei Bern, Zweigniederlassung der Eisenwerke L. von Roll, Clus, das Lauf- und Trieb-Werk der Fahrzeuge von der „Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik“ in Winterthur entworfen und hergestellt.

**) Verordnungsblatt für Eisenbahnen und Schiffahrt, Nr. 101/102, Wien 1913.

Kletterstange, die unter allen bekannten Zahnstangen die höchste Festigkeit aufweist. Man kann die Zahnschiene auch für lotrechten Eingriff bearbeiten, dann werden die Zahnlücken nach oben erweitert (Textabb. 4), der Kopf gibt eine kräftige Verankerung. Die Zahnstange kann auch bei sehr steilen Standseilbahnen mit Steigung $> 70\,\%$ verwendet werden, wobei sie gleichzeitig als Lauf-, Trag-, Führ- und Brems-Schiene dient. Das Fahrzeug erhält dann Sicherheitanker und Bremszahnräder mit Führscheiben. Als Unterstützung der Bremszahnräder können zum selbsttätigen Bremsen auch Bremszangen benutzt werden, die am verstärkten Teile des Steges angreifen Bei Schwebezahnbahnen fällt die bei lotrechtem Eingriffe so ungünstige Beanspruchung der Tragteile durch die lotrechte Seitenkraft von Zahndruck und Bremskraft fort und die Bremskräfte werden in der Längsrichtung der Fahrbahn übertragen.

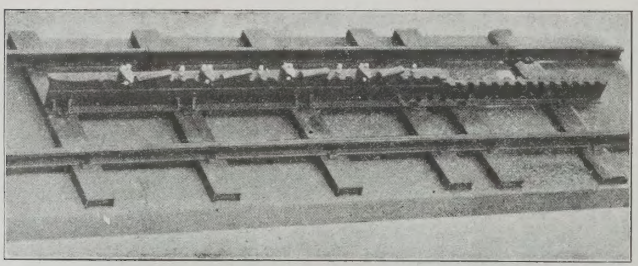
Abb. 4. Zahnstange mit lotrechtem Eingriffe. Maßstab 2 : 15.



III. Die Einläufe in die Zahnstange.

Der für Reibung- und Zahn-Betrieb dienende Einlauf (Textabb. 5 und Abb. 1 bis 4, Taf. 47) hat eine wagerechte

Abb. 5. Einlauf.



Zunge, in die nicht die Triebzahnräder selbst, sondern ein über dem einen Triebzahnrade angeordnetes, mit ihm übereinstimmend geteiltes Hülfszahnrad eingreift. Da der Eingriff nur auf einer Seite erfolgt, wird die Zunge auf die andere Seite gedrückt, solange noch Zahn auf Zahn läuft. Die Zunge liegt auf einem Längsträger, der mit seinem untern Teile den Führscheiben der Triebzahnräder als Laufbahn dient. Diese Führscheiben sichern vor Eintritt des Hülfszahnrades in die Zunge die richtige Stellung der Triebzahnräder gegen Gleis und Zahnstange. Die Zunge wird durch Federn in ihre Regellage zurück geführt; sie ist vorn abgerundet, hat vorn flachere Zähne und zu weite oder enge Teilung, wenn das Fahrzeug nicht getrennte Reibung- und Zahn-Triebwerke hat. Die Rückstellfedern sind so angeordnet, dafs sich die Zunge zu Beginn der Einfahrt um den letzten Hemmzapfen dreht; wenn sich das Hülfszahnrad etwa halb gedreht hat, bewegt sich das ganze Einlaufstück annähernd gleich mit der Bahnachse gerichtet, der Eingriff mufs dann bei Abwickelung des mit kurzen Zähnen versehenen Rades sicher eintreten. Die starke Feder am innern Ende des Einlaufstückes macht die Bewegung hier sehr klein und die Befestigung gelenkartig. Die ersten Zähne der festen Zahnstange erhalten etwas abgerundete Köpfe, um das sichere Einlaufen des mit dem Hülfszahnrade gekuppelten Triebzahnradpaares zu gewährleisten. Da die Geschwindigkeit beim Einfahren in die Zahnstange gering ist, erfolgt dieses stofs- und geräuschlos. Die Zunge wird nur schwach beansprucht, da das Gewicht der Lokomotiven oder Triebwagen nie auch nur teilweise lotrecht auf sie wirken kann. Die Federn des Einlaufes sind einstellbar. Das Einlaufstück hält sich bei seiner Lage über der Zahnstange noch besser schneefrei, als diese selbst. Dieser Einlauf ist, obwohl neu, grundsätzlich durch die vielen Ausführungen von Einläufen nach R. Abt seit 1876 bewährt und den bekannten Einläufen ebenbürtig.

Statt der beschriebenen können je nach Bauart der Triebfahrzeuge auch andere Einläufe mit lotrechter Bewegung verwendet werden, die ebenfalls geschützt sind.

IV. Die Fahrzeuge.

Die elektrischen Triebwagen (Textabb. 6 und 7 und Abb. 17, Taf. 46) haben zwei Tragachsen mit etwas Seitenspiel, um Klemmen der Zahnräder zu vermeiden. Der Führerstand und das Triebwerk sind am Talende angeordnet. Die obere Achse ist in der Mitte um einen Zapfen drehbar gelagert, sodafs der Wagen dreifach aufliegt und sich deshalb dem Gleise gut anschmiegen kann. Im Führerstande sind Triebmaschine, Fahrschalter, Höchstumschalter, Blitzschutz, Mefseinrichtungen, Schalter und Sicherungen für die Beleuchtung und etwaige Heizung untergebracht. Die Triebmaschine arbeitet über eine Rutschkuppelung und die erste Übersetzung auf die Vorgelegeachse und von hier mit Kegelzahnrädern auf die Triebzahnräder. Zwecks gleichmäfsiger Verteilung der Arbeit auf die beiden Triebzahnräder sind in die Kegelräder kleine Doppelhebel eingebaut, die geringes Verschieben der Zahnräder gegen einander gestatten.*) Zur Sicherung des Fahrzeuges gegen Austreten aus der Zahnstange sind unter den Triebzahnrädern Führscheiben sicher aber drehbar angebracht. Das ganze Getriebe ist in einem starken Gehäuse aus Stahlgufs auf den Achsen gelagert, das fest mit dem Wagengestelle verbunden ist.

Der Triebwagen trägt die folgenden Sicherungen. Die Rutschkuppelung auf der Triebwelle dient zur Vermeidung von heftigen Stöfsen oder Brüchen bei Kurzschlufs der Triebmaschine und zur Erzielung sanften Zahneingriffes. Die selbsttätige Bremse auf der Triebwelle bewirkt das Anhalten des Wagens bei Aussetzen des Betrieb-Stromes und zu schneller Talfahrt. In letzterm Falle wird die Bremse durch einen Fliehkraftregler betätigt, sie kann aber auch von der obern Endbühne und vom Führerstande durch Handzug ausgelöst werden. Die Handbremse, aufserhalb der ersten Übersetzung auf der Vorgelegeachse angeordnet, wird vom Führer betätigt; sie dient für das gewöhnliche Anhalten und zum Regeln

*) Von der „Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinen-Fabrik“ in Winterthur schon 1888 für die Pilatusbahn angewendet.

Abb. 1 bis 5. Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von Peter.

Abb. 1 bis 4. Einfahrt zur Kletterzahnstange.

Abb. 1.
Maßstab 1:20.

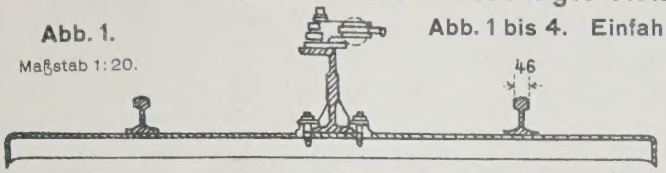


Abb. 2.
Maßstab 1:20.

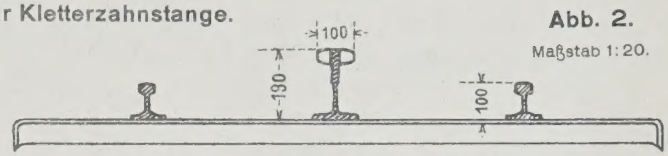


Abb. 3. Maßstab 1:25.

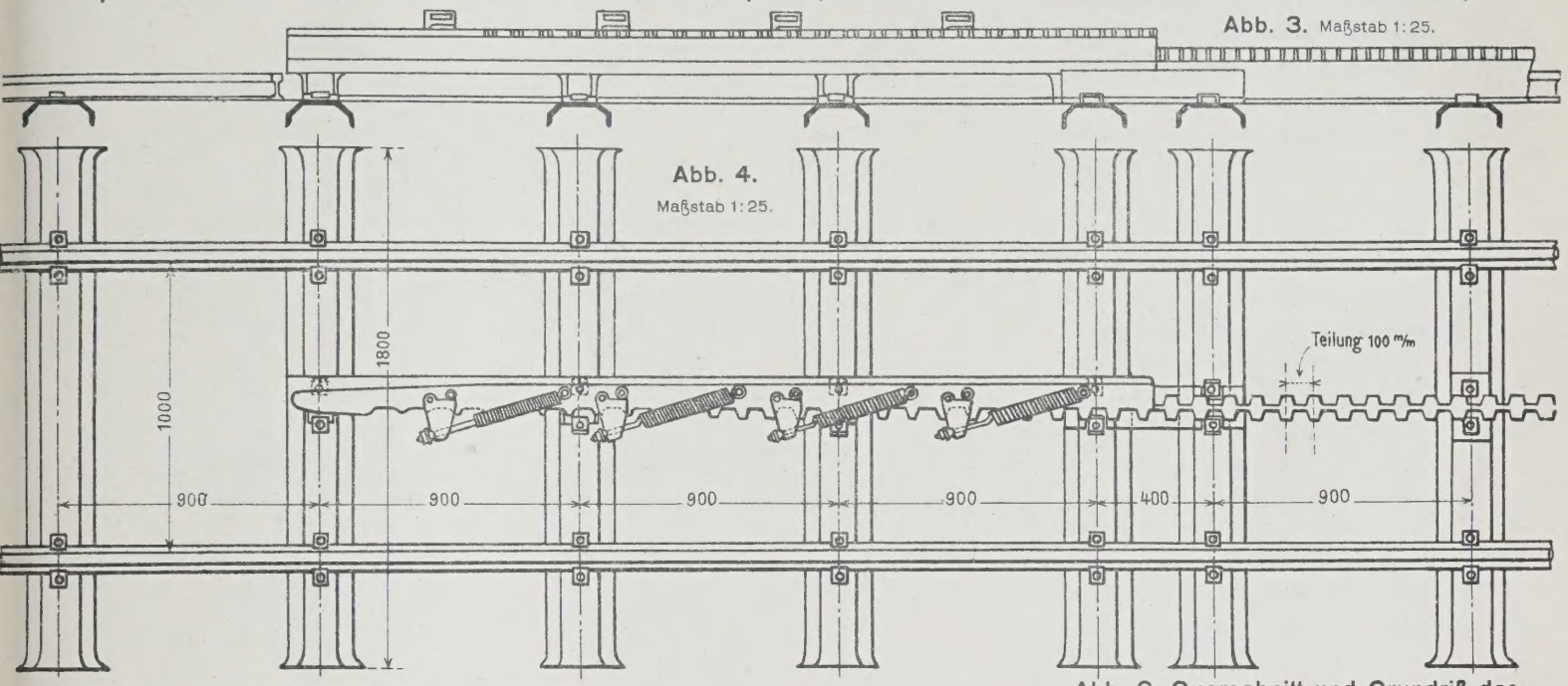


Abb. 4.
Maßstab 1:25.

Abb. 5. Lokomotive.
Maßstab 1:40.

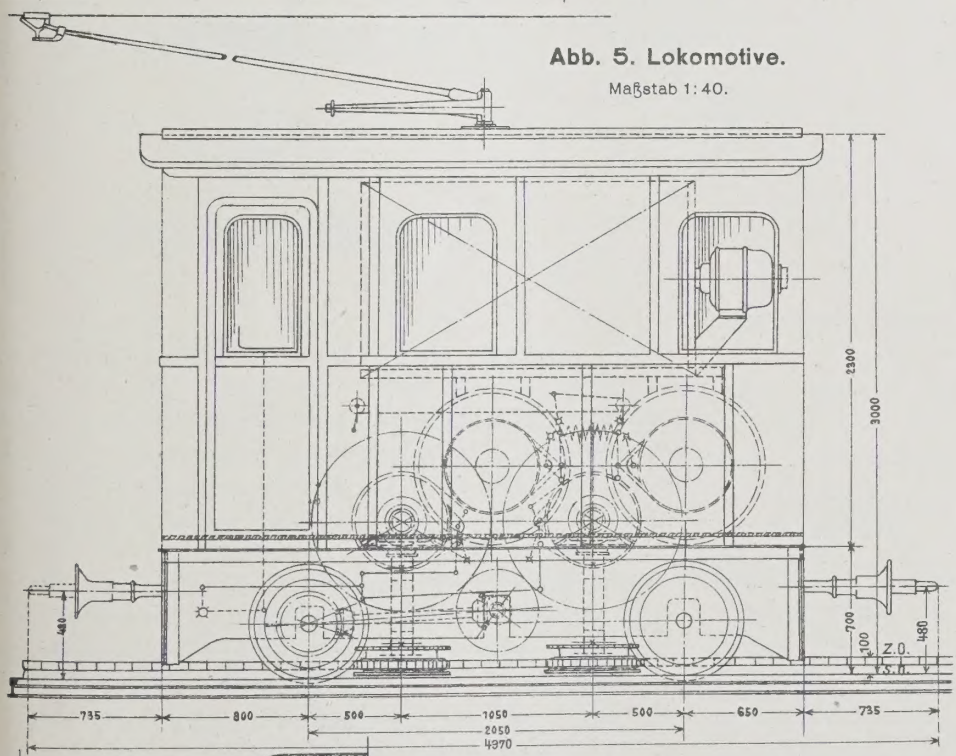


Abb. 6. Querschnitt und Grundriß des zu untersuchenden Lokomotiv-Dampfzilinderdeckels. Maßstab 1:10.

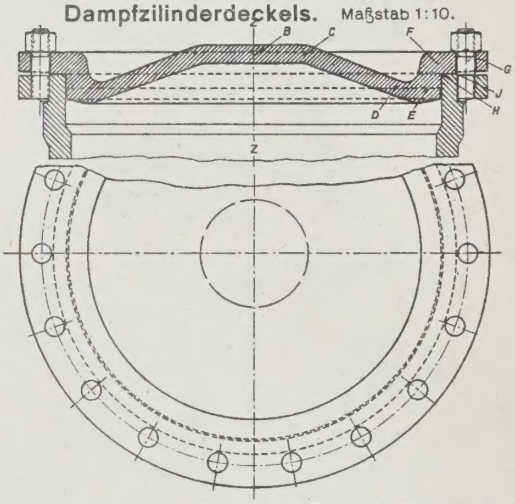


Abb. 11. Gebrochene Lokomotiv-Dampfzilinderdeckel.
Maßstab 1:20.

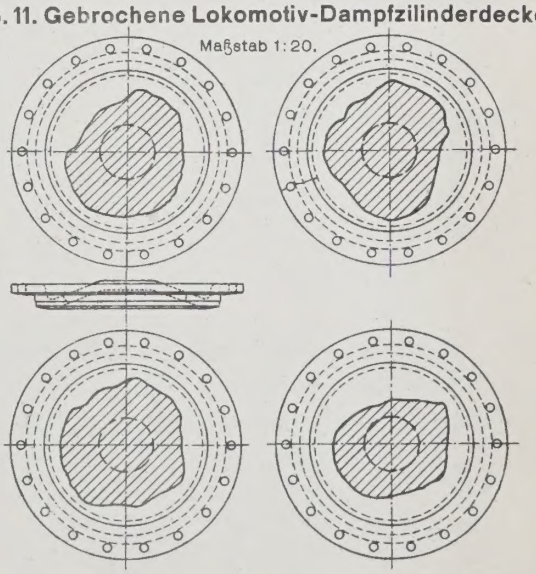
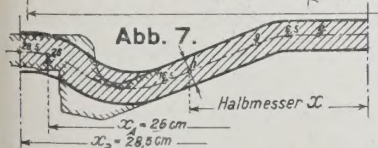


Abb. 7.



Dünn ausgezogen: die wirkliche Deckelform.
Dick " " : die in Rechnung eingesetzte Form
Die Zahlen bedeuten die Länge des Halbmessers x in cm

Befestigungsschrauben außerhalb des Auflage-Kreises.

Abb. 8. Fall I der Einspannung.

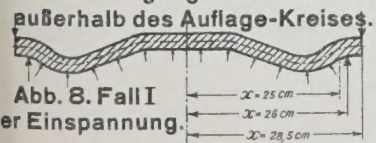


Abb. 6 bis 12. Beanspruchung eines Zilinderdeckels für Lokomotiven.

Abb. 9. Fall II der Einspannung.
Am Rande frei aufliegend.

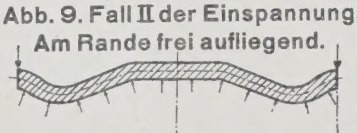


Abb. 10. Fall III der Einspannung.
Am Rande nachgiebig eingespannt.

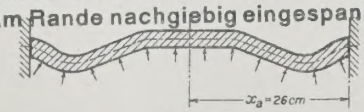
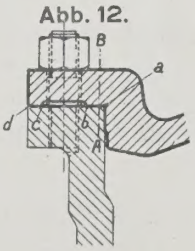


Abb. 12.



Lith. Anst v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

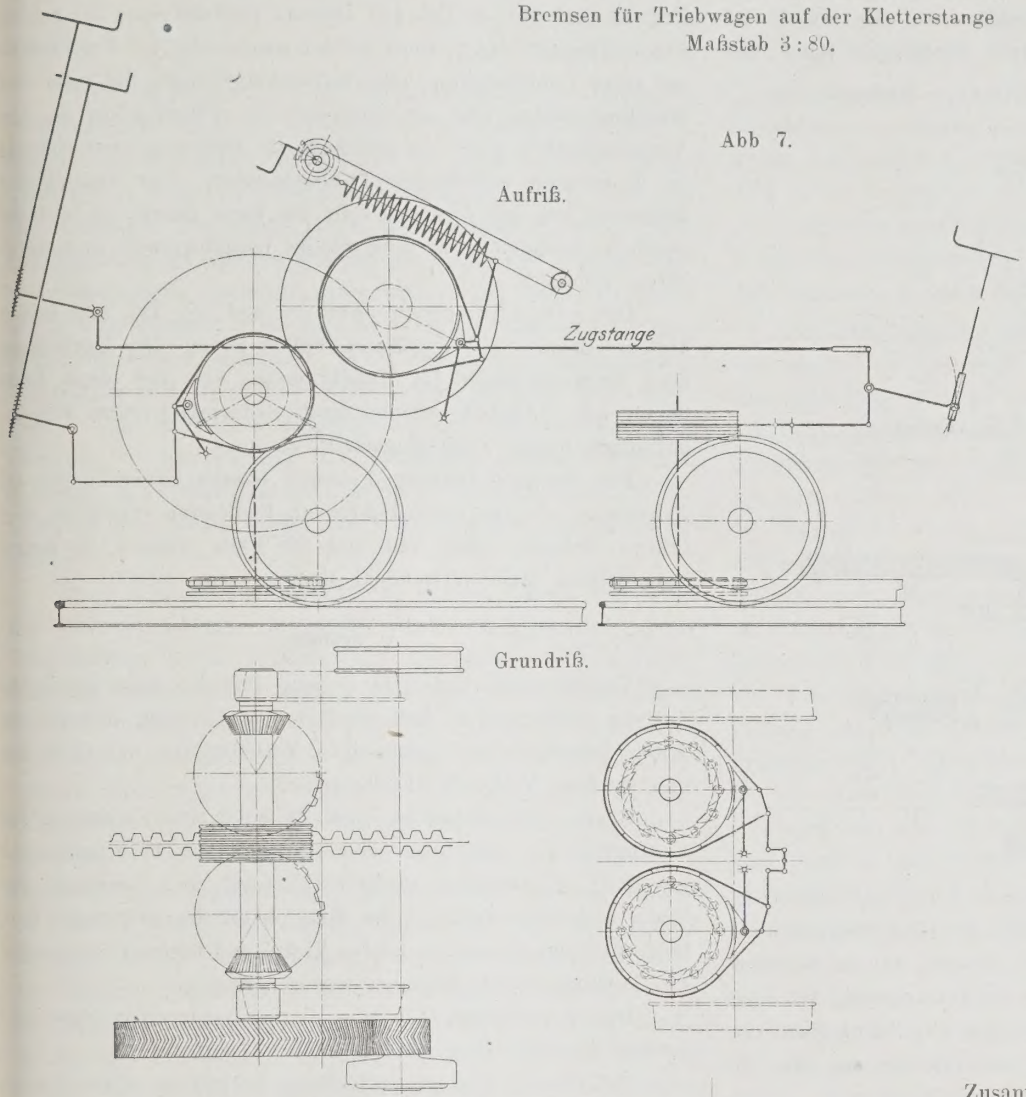
UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Abb. 6.

Abb. 6 und 7. Übersicht des Antriebes und der Bremsen für Triebwagen auf der Kletterstange Maßstab 3 : 80.

Abb 7.



der Fahrgeschwindigkeit, wenn der Wagen ohne Strom talwärts fährt. Die Klinkenbremse besteht aus zwei unmittelbar hinter der obern Tragachse angeordneten, den Triebzahnrädern gleichen Bremszahnrädern, auf deren lotrechten Wellen statt der Kegelzahnräder drehbare aber durch Klinken verbundene Bremsscheiben angeordnet sind. Bei der Bergfahrt werden diese durch Anziehen der Bremsbänder fest gehalten, während die Klinken freies Drehen der Zahnräder gestatten. Beim Anhalten während der Bergfahrt bleibt der Wagen nach dem Abschalten des Triebstromes unter der Wirkung dieser Bremse sofort stehen, ohne dafs eine andere Bremse angezogen werden mufs, indem die Klinken den Rücklauf der Zahnräder verhindern. Beim Anfahren kann der Wagen sofort ohne Lösen einer Bremse in Bewegung gesetzt werden. Diese Bremse kann vom Führer und vom Schaffner bedient werden. Bei Talfahrt ist diese Bremse zu lösen, bei Bergfahrt bleibt sie geschlossen. Bei gemischtem Betriebe werden die Reibachsen auf den Reibungstrecken durch eine von beiden Wagenenden aus zu betätigende Bremse festgestellt.

Diese Sicherungen haben sich in langjährigem Betriebe anderwärts bewährt. Mit entsprechenden Änderungen kann das reine Zahntriebwerk durch einen Reibantrieb ergänzt werden. Die übrige Ausrüstung richtet sich nach den Anforderungen. Bei der Bergfahrt mit einem Triebwagen hat der Führer seinen Stand am untern Ende, der Schaffner am obern zur Überwachung der Strecke; bei der Talfahrt stehen beide im Führerstande.

In Abb. 17, Taf. 46 ist ein Triebwagen für Schmalspur und 40 bis 45 Fahrgäste mit einem offenen Schiebewagen für 45 bis 50 Fahrgäste und 31 % steilste Neigung dargestellt. Da die Wagen und Bremsen gekuppelt sind, hat der Schiebewagen keine Bremszahnräder.

Zusammenstellung I gibt die Gewichte der Wagen auf einen Fahrgast für steile gemischte elektrische Bahnen mit lotrechtem und wagerechtem Eingriffe an. Die Werte fallen für die Bauart Peter noch günstiger aus, wenn der Vergleich auf gleiche steilste Neigung bezogen wird.

Die elektrischen Lokomotiven erhalten gewöhnlich zwei Paare Triebzahnräder und eine bis zwei Triebmaschinen nach Textabb. 8 und Abb. 5, Taf. 47.

Zusammenstellung I.

Bahn	Eröffnet	Steilste Neigung %	Totes Gewicht auf einen Sitzplatz kg/Platz			
			kleinster Wert	größter Wert	mittlerer Wert	
Stansstad-Engelberg . .	1898	25,0	477	945	710	durchschnittlich 620 kg/Platz
Martigny-Châtelard . .	1903	20,0	445	725	585	
Vesuv-Bahn	1903	25,0		785		
Triest-Opčina	1903	25,0		672		
Münster-Schlucht . . .	1907	22,0	515	638	576	
Rittner-Bahn	1907	25,5	588	645	615	
Stresa-Mottarone . . .	1911	20,0	385	695	540	
Jungfraubahn	1912	25,0	365	590	478	
Karlsbad-Dreikreuzberg*)	In Bau	50	345	375	360	
Monte Maggiore*)	Ausführlicher Entwurf genehmigt	31	212	350	280†)	

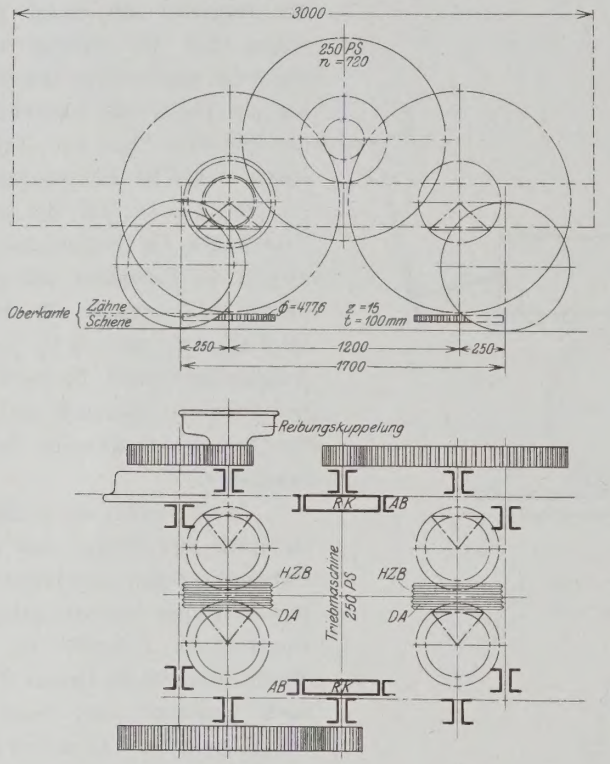
*) Bauart Peter, Triebwagen.

†) Mit Lokomotivbetrieb 350 kg. Bauausführung durch Ausbruch des Krieges verhindert.

Bei den einmotorigen Lokomotiven mit einer Triebmaschine (Textabb. 8) arbeitet die mitten zwischen den beiden Laufachsen gelagerte Maschine über je eine Rutschkuppelung auf einen Zahnkolben, von dem aus die untere oder obere Vor-

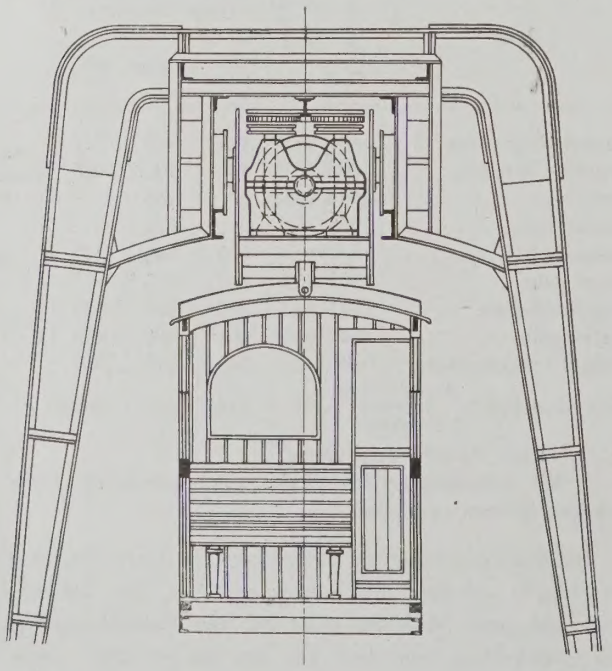
gelegeachse und mit diesen durch die Kegelräder die beiden Paare Zahntriebräder getrieben werden. Auf die Maschinenwellen wirken die beiden selbsttätigen vereinigten Band- und

Abb. 8. Gemischter Antrieb nach Peter. Maßstab 1 : 35.



Klotz-Bremsen, die Handzahnradbremse wirkt auf die beiden mitten auf der Vorgelegewelle sitzenden, gerillten Bremsscheiben, die gleichzeitig den Druckausgleich zwischen den zu bremsenden Zahntriebrädern enthalten. Auf der Verlängerung der einen Vorgelegewelle sitzt eine Reibkuppelung mit Zahnkolben zum Antriebe der einen Reibungachse des Triebwagens, also für gemischten Betrieb.

Abb. 9. Wagen für Hängebahnen. Maßstab 1 : 75.



Bei den Lokomotiven mit zwei Triebmaschinen (Abb. 18, Taf. 46 und Abb. 5, Taf. 47) arbeitet jede auf eines der beiden Paare Triebzahnräder, sonst ist der Ausbau der der Lokomotive mit einer Triebmaschine. Die Rutschkuppelungen auf jeder der Maschinenwellen und der Ausgleich des Zähndruckes an den Vorgelegewellen geben die gleichmäfsige Belastung aller vier auf die Zahnstange arbeitenden Triebzahnräder. Der Antrieb der Reibachse von der Vorgelegewelle aus kann durch ein weiteres durch Reibkuppelung zu betätigendes Vorgelege oder in anderer Weise erfolgen.

Die Schiebewagen (Abb. 17 und 18, Taf. 46) haben übliche Bauart und gegebenen Falles neben den Laufachsen noch Bremszahnräder für Handbremsung von der obern Endbühne aus. Ähnlich können nach Bedürfnis weitere Wagengattungen in die Züge eingestellt werden.

Für Schwebezahnbahnen dienen Kästen (Textabb. 9) als Fahrzeuge, die nur einen Fahrer als Bedienung erfordern, also billigen Betrieb geben und sich für Fälle eignen, in denen Standbahnen nicht verwendbar sind.

V. Schlufs.

Vergleichende Entwürfe zeigen, dafs die neue gemischte Art der Förderung in Bau, Betrieb und Leistung den älteren Arten besonders bei ungünstigen Verhältnissen des Geländes und starkem Verkehre überlegen ist.

Gegen stark belastete, hoch steigende Schwebebahnen für Fahrgäste hat die neue gemischte Bauart bei annähernd gleichen Anlagekosten gröfsere Eignung und Leistung für Stofs- und Güter-Verkehr, die Möglichkeit der beliebigen Verlängerung der Strecke an beiden Enden und besserer Steigerung der Leistung durch Einlegen weiterer Züge.

Die wesentlichen Vorzüge dieser Bauart vor dem lotrechten Eingriffe sind die folgenden.

Die Schmiegsamkeit am Gelände ist gröfser, daher Unterbau und Ausstattung billiger.

Die zulässige Neigung ist bei gleicher Leistung steiler.

Die Strecke wird bei leichterer Möglichkeit der Bedienung wichtiger Zwischenpunkte kürzer.

Das tote Gewicht für den Sitzplatz, also der Strombedarf ist geringer.

Die Fahrzeuge können nicht aufsteigen oder entgleisen, Winterbetrieb ist also selbst bei Schneefällen möglich, die den Verkehr bei lotrechtem Eingriffe ausschliefsen.

Die Ausrüstung mit elektrischen Maschinen ist einfach, übersichtlich und einfach zu bedienen, da beim Anhalten und Anfahren bei der Bergfahrt keine Bremsen zu betätigen sind.

An Mannschaft und Bedienung wird gespart, da zweimännige Bedienung der Züge mit Triebwagen genügen.

Bei gleicher steilster Neigung gibt die Bauart erheblich gröfsere Leistung bei höherer Sicherheit.

Die neue gemischte Bauart Peter wird dazu beitragen, Bau und Betrieb von Bergbahnen billiger als bisher zu gestalten und deren Sicherheit und Leistung zu erhöhen. Sie gestattet zweckmäfsige Lösungen einer Anzahl von Aufgaben unter schwierigen Verhältnissen, die mit den bisherigen Bauarten nicht befriedigend möglich waren.

Zeilenbildung im Gefüge des Eisens.

F. Märtens, Ingeniör in Elberfeld.

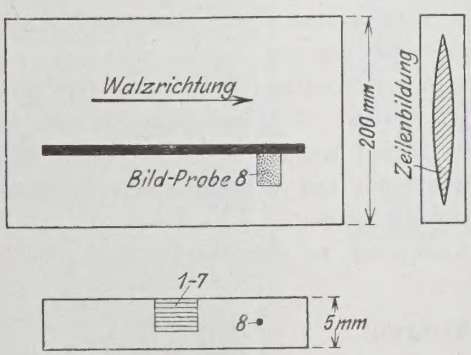
Hierzu Lichtbilder Abb. 1 bis 12 auf Texttafel G.

Fehler an Eisenteilen, die auf Eigenschaften des Baustoffes zurückzuführen sind und ohne äufsere erkennbare Ursachen zu Mängeln des Bauwerkes oder Getriebes geführt haben, können nachträglich, wenn Prüfungen auf die Zusammensetzung, Festigkeit und Elastizität des Eisens nicht mehr ausführbar sind, durch Untersuchung des Gefüges erkannt werden. Diese können selbst über Spannungen Aufschlufs geben und werden daher fast immer mit zu Rate gezogen, ohne dafs ihr Wert als Einzeluntersuchung übertrieben zu werden braucht. In der Beschaffenheit und Lagerung des Gefüges allein liegt oft der Grund zum Versagen der fertigen Teile. Eine für die Beanspruchung des Stückes ungünstige Lagerung ist beispielweise die Anordnung gröfserer Kristalle in Reihen, die »Zeilenbildung«, die den Widerstand gegen Formänderung am Stücke durch die Beanspruchung ungünstig beeinflufst.

Diese Erscheinung ist zuerst vor einigen Jahren beobachtet und zwar an Stücken, bei denen durch nachträgliche warme Verarbeitung, durch Walzen oder Schmieden, eine Kornverfeinerung eingetreten ist. Diese reihenförmig gelagerten gröfseren Kristalle mufsten demnach, da sie der Verarbeitung gröfsern Widerstand entgegen stellten, härter sein als die übrigen, also mufsten Seigerungen von solchen Beimischungen während des Erkaltens des gegossenen Stückes oder des Gufsblockes im Eisen stattgefunden haben, die das Eisen allgemein härten. Weitere Untersuchungen ergaben, dafs hauptsächlich Fosforseigerungen die Ursache bildeten. Derartige Seigerungen sind aber wieder nur dann möglich, wenn die Erstarrung des Eisens in der Form sehr langsam vor sich geht oder sehr ungleichmäfsig ist, indem das Erstarren an bestimmten Stellen erheblich verzögert wurde. Da das bei Gufsblöcken in der Blockmitte der Fall ist, so werden hier die Hauptseigerungen auftreten, und die Kristalle werden hier, wie immer bei langsamer Abkühlung, gröfser sein.

Ein Block mit sehr langsamer Abkühlung in einer gegen Strahlen gut schützenden Gufsform*) ist zu einem Flacheisen von 200×5 mm ausgewalzt und dann auf sein Gefüge untersucht worden. Das Ergebnis ist in den beigefügten Abb. 1 bis 12,

Abb. 1.



Texttaf. G mitgeteilt, die in der Weise gewonnen wurden, dafs das Flacheisen in der Walzrichtung, also senkrecht zum Querschnitte geglättet und geätzt, und das Gefüge in der Mitte des Querschnittes senkrecht in der Blechstärke über einander liegender Schichten vom Rande bis etwas über die Mitte der Blechstärke aufgenommen wurde (Textabb. 1). Die Gefügebilder Abb. 1 bis 7, Texttaf. G, liegen vom Rande nach der Mitte des Blechstreifens über einander, 6 deckt die Mitte des Streifens, 8 gibt das Gefüge in derselben Lage wie 6, aber rechtwinkelig zur Walzrichtung, also im Querschnitte selbst liegend, wieder.

Zunächst fällt bei Bild 1 die unregelmäfsige Korngröfse und starke Durchsetzung mit schwarzen Stellen am äufsern Rande als Folge äufserer Einflüsse auf; die tiefschwarzen Stellen sind Schlackeneinschlüsse und ungelöste Bestandteile. Dann wird die Korngröfse und die Lagerung regelmäfsiger. In der Mitte des dritten Bildes tritt zuerst ausgesprochene Zeilenbildung auf. Die Korngröfse weicht hierbei nicht wesentlich von der der umliegenden Kristalle ab. Auch Bild 4 und 5 lassen die Zeilenbildung in weniger ausgesprochenem Mafse erkennen. Mit Bild 6 ist die Mitte des Blechstreifens erreicht, die Lagerung gröfser Kristalle in Reihen tritt in der Mitte des Bildes besonders deutlich hervor, im ganzen Bilde herrscht ausgesprochen Zeilenbildung. Auch im 7. Bilde ist Zeilenbildung mit geringer Unterbrechung durch unregelmäfsige Lagerung zu erkennen. Von hier ab nimmt das Gefüge dann nach dem Rande hin wieder die Gestaltung nach Bild 1 bis 4 an. Bild 8 zeigt die Kornverteilung im Querschnitte des Walzstabes an der Stelle, wo die gröfsten Kristalle gelagert sind. Um den Verlauf der Zeilenbildung deutlicher zu zeigen, ist Bild 9 75fach vergröfsert beigefügt.

Das Gefüge enthält, entsprechend dem geringen Gehalte an Kohlenstoff von 0,08 %, Ferrit, also kohlenstoffreies Eisen, mit nur geringen Einlagerungen von Perlit, also von Eisen mit 0,9 % Kohlenstoffgehalt, bestehend aus weichem Ferrit und hartem Cementit, also Eisen mit gebundenem Kohlenstoffe von der Zusammensetzung Fe_3C. Das Perlit ist durch die dunkelgefärbten, mit schwarzen Rändern umgebenen kleinen Einlagerungen in den Bildern zu erkennen. In Bild 1 sind innerhalb der Ferritkristalle kleine dunkle Flecke zu erkennen, die auch vereinzelt in den übrigen Bildern vorkommen. Das können Perlitkristalle sein, in den meisten Fällen sind es jedoch Schlackensprenkel. Die Schlacke hat höhern Schmelzpunkt als das Eisen, erstarrt also schneller. Diese erstarrten Schlackenkörnchen beschleunigen die Kristallbildung wie jeder in eine gesättigte Lösung gebrachter Fremdkörper, sie liegen dann inmitten der durch sie veranlafsten Kristallgebilde Der Gehalt von Perlit wächst nach der Mitte des Bleches; hier ist der Baustoff also härter.

Der Vorgang der Zeilenbildung wird sich folgendermafsen abspielen. Beim Auswalzen des Blockes werden die Kristalle in der Walzrichtung gestreckt, wobei sich gröfsere Kristalle spalten, besonders nach den Stellen, wo sich harte Perliteinlagerungen vorfinden (Bild 2 bis 6). Die harten mit Seigerungen behafteten Kristalle bieten hierbei den gröfsten Widerstand, sie werden von der bildsameren Ferritmasse in Schichten in der Walzrichtung zusammengedrückt und geben nun ihrerseits die

*) Organ 1913, S. 26.

Veranlassung, dafs sich auch die nächst anliegenden Ferritkörner reihenweise angliedern und Zeilenbildung feinern Korns zeigen. Die Zeilen sind im Schliffe schon mit blofsem Auge zu erkennen (Abb. 12, Texttaf. G). Um festzustellen, ob man die Zeilenbildung durch geeignete Wärmebehandlung und dadurch zu erzielende Umbildung der Kristalle beseitigen kann, wurde das in Bild 9 dargestellte Stück durch 30 min bei 900 °C ausgeglüht. Das Ergebnis ist aus Bild 10 zu ersehen. Man erkennt das Bestreben der Ferritkristalle, sich umzuwandeln, aber es ist ohne Erfolg geblieben, da die Reihengliederung des Perlites wegen der in den Fugen eingelagerten Verunreinigungen nicht zu beseitigen war und der regelrechten Lagerung der Körner in den Weg trat.

Der Baustoff enthielt:

Silizium	0,005 %
Kohlenstoff	0,08 „
Fosfor	0,041 „
Schwefel	0,056 „
Mangan	0,42 „

Die Zerreifsproben ergaben:

	Streckgrenze kg/qmm	Festigkeit kg/qmm	Dehnung δ_{10} von 200 mm	Einschnürung %	Bemerkungen
Längsrichtung in der Walzrichtung aus:					
Rand	30,5	44,0	28,0	56,7	Bruchgefüge gleichmäfsig
Mitte	31,2	44,3	25,0	55,0	„
Querprobe rechtwinkelig zur Walzrichtung aus:					
Rand	29,2	43,1	17,0	49,0	„
Mitte	30,1	43,8	18,5	50,0	„

Der Unterschied der Dehnung längs und quer beträgt 26 bis 39 %, der Baustoff ist also quer erheblich weniger widerstandsfähig als längs. Wenn auch ein geringer Unterschied der Dehnung zu Ungunsten der Querprobe allgemein ist, so kann er in dem vorliegenden Mafse nur auf besondere Verhältnisse zurückgeführt werden, die in der Zeilenbildung beruhen.

Selbsttätige versetzbare Achswage.

Ing. **T. Bausek**, Ober-Staatsbahnrat der österreichischen Staatsbahnen in Brünn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 9 auf Tafel 50.

Der hohe Preis der Brückenwagen gestattet deren Einbau nur für einen Teil der Bahnhöfe, manche überlastete Achse läuft daher weit, bis sie nachgewogen und entlastet werden kann. So entstehen Schädigungen durch zu niedrige Frachtsätze und Überlastung der Fahrzeuge und Züge, die bei Beförderung von Massengütern, wie Rüben, Erzen, Kohlen, jährlich in die Millionen gehen. Namentlich die Kleinbahnen können nur selten Brückenwagen beschaffen, zumal sich das Bedürfnis dafür zwischen den Haltestellen oft und schnell verschiebt; häufig fehlt auch der Platz für den Einbau von Wagengleisen. Eine selbsttätige versetzbare Achswage ist daher zum dringenden Bedürfnisse geworden.

Die in Folgendem zu beschreibende Vorrichtung gibt das Rohgewicht der einzelnen Wagen geschlossener Züge bei langsamem Überrollen unter Verwendung einer der vorhandenen selbsttätigen Wagen mit Schreibwerk ohne Störung des Betriebes mit genügender Genauigkeit für die Ermittelung der Fracht an.

Sie besteht nach Abb. 6 bis 8, Taf. 50 aus einem Stahlgufssattel, welcher an der gewählten Stelle des Gleises statt der üblichen Innenlasche an die Schiene geschraubt wird. Der Sattel nimmt mitten das geführte, bewegliche Wiegestück auf, das mit der aufschreibenden, selbsttätigen Wiegevorrichtung verbunden ist. An beiden Enden des Sattels sind Anlaufstücke einzusetzen, die den Spurkranz des Rades zum Aufsteigen bringen, wie die Entgleisungschuhe, und ihn gegen Entgleisen geschützt auf das durch den Wiegehebel gehobene, schwebende Mittelstück leiten. Die so gehobene Achse überträgt ihr Gewicht auf die Wage, die es fortlaufend aufschreibt.

Die Länge des Wiegestückes, die die zum Wiegen nötige Zeit von einigen Sekunden ergibt, richtet sich nach der Bauart der Wage und der gewünschten Genauigkeit. Soll nicht gewogen werden, so werden die Anlaufstücke und das Mittelstück abgenommen und verwahrt, die Wage bleibt dann entlastet und das Gleis kann unbehindert von Lokomotiven befahren werden.

Nach dem Abwiegen eines Zuges wird der Streifen des Schreibwerkes aus der Wage genommen, dann werden nach dem Ausweise der Wagenbelastung, der neben der Wagennummer das Eigengewicht enthält, die Rohgewichte der einzelnen Wagen, bei zweiachsigen aus den Gewichten beider Achsen, bei dreiachsigen aus denen der beiden Endachsen berechnet und die Nutzlasten bestimmt.

Ähnliche Vorrichtungen können auch zum Wiegen von Strafsenfuhrwerken jeder Art, auch für Lastkraftwagen, verwendet werden (Abb. 9, Taf. 50).

Die Vorrichtung wird in eine Mulde oder einen Gufskasten aus Mörtel gesetzt, der zum Schutze aller Teile gegen äufsere Einflüsse nach Abnahme der Wiegestücke verschliefsbar ist.

Die Wage selbst, die abnehmbaren Wiege- und Auflaufstücke nebst Sattel können leicht von einem Bahnhofe zum andern geschafft und dort nach Herstellung der Bettung schnell wieder verwendet werden.

Die Ausführung ist dem Werke A. Aeffke in Stettin übertragen.

Übergangsbogen in Korbbogen.

Ing. **V. Pan**, Bauoberkommissär der österreichischen Staatsbahnen in Jägerndorf.

Während die Einschaltung von Übergangsbogen zwischen Graden und Kreisbogen allgemein üblich ist, wird zwischen Kreisbogen verschiedener Halbmesser in Korbbogen auch dann kein Übergang eingeschaltet, wenn die Halbmesser sehr verschieden sind. Die den Unterschied der Überhöhungen ausgleichende Rampe wird in den flachern Bogen gelegt.

Abb. 1 bis 4. Vergrößerung 167 : 1.

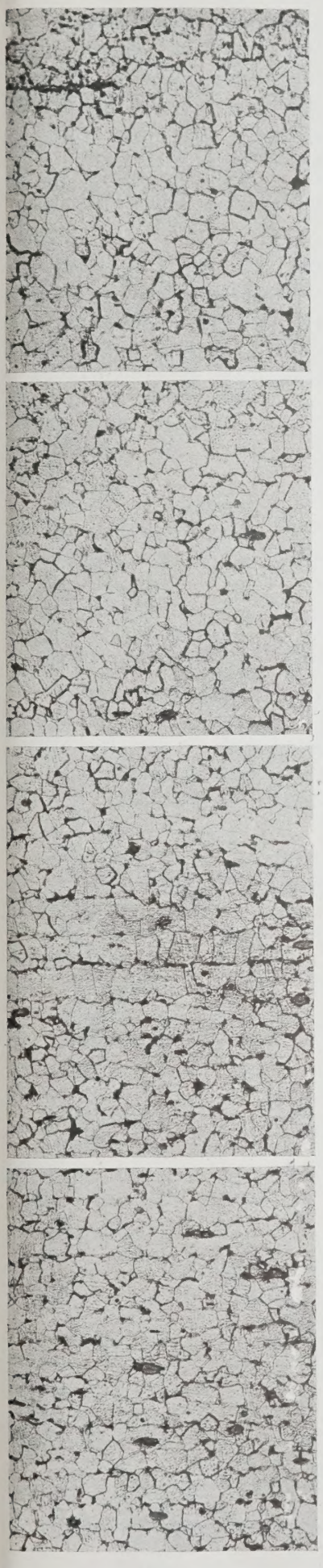


Abb. 5 bis 7. Vergrößerung 167 : 1.

Abb. 8. Vergrößerung 167 : 1.

Abb. 9. Vergrößerung 75 : 1.

Abb. 10. Vergrößerung 75 : 1.

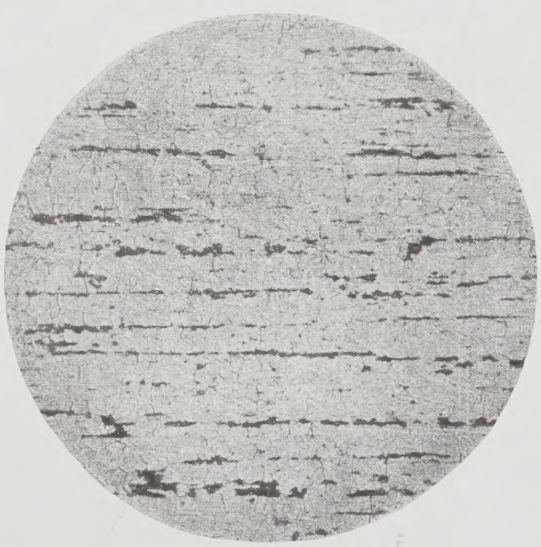


Abb. 11. Vergrößerung 3 : 2. Abb. 12.

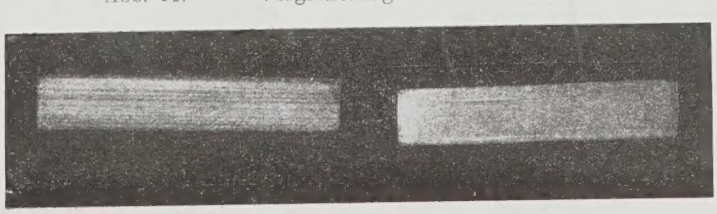


Abb. 1 bis 12.

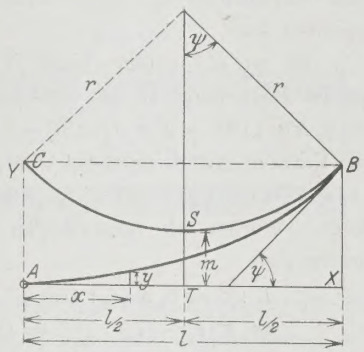
Zeilenbildung im Gefüge des Eisens.

Die Überhöhung für 2000 m Halbmesser ist in Hauptbahnen 15 mm*), dafür wird ein Übergangsbogen eingeschaltet, um nicht am Bogenanfange eine gerade Strecke mit 15 mm Überhöhung herstellen zu müssen. Wenn aber dieser Bogen mit 2000 m an einen mit 300 m Halbmesser und 100 mm Überhöhung anschliefst, wird diese ganz in ersterm ausgeglichen, so dafs er im Anschlusse eine um 85 mm zu starke Überhöhung erhält. Die Folgeunrichtigkeit des Verfahrens springt in die Augen.

Der Grund hierfür liegt darin, dafs, wenigstens dem Verfasser, kein Verfahren bekannt ist, nach dem die Einschaltung von Übergängen in Korbbogen ohne viel Zeit und Mühe vorgenommen werden kann; ein solches wird nachstehend entwickelt.

Die Bestimmung des Überganges zwischen Gerader und Bogen wird als bekannt vorausgesetzt, nur die Ergebnisse werden hier angeführt.

Abb. 1.

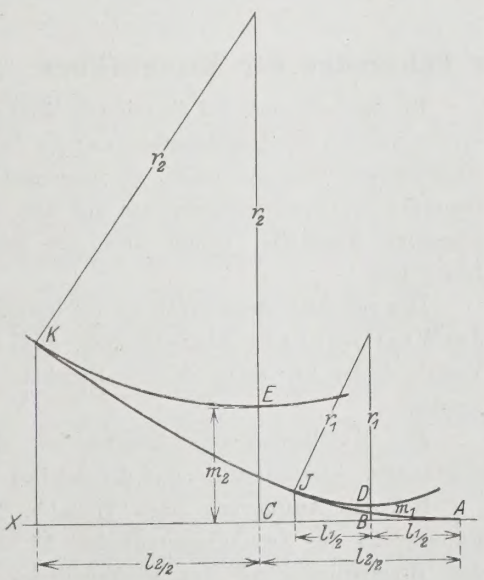


Ist AB der Übergang in einen Bogen BC des Halbmessers r, P ein gegebener Festwert, x die Länge eines Punktes des Überganges (Textabb. 1), so gehört zu x die Höhe $y = x^3 : 6P$; die Länge des Übergangsbogens ist $l = P : r$, der Abstand der zu AT gleichgerichteten Berührenden an BC von AT $m = l^2 : 24r$, und der Winkel ψ zwischen der Geraden AT und der Berührenden im Anfange B des Kreises annähernd arc tg $(l : 2r)$.

Der Übergang liegt halb vor, halb hinter der Stelle S, in der die zu AT gleichlaufende Berührende den Kreis berührt, der Übergangsbogen schneidet die Strecke $m = ST$ in ihrer Mitte.

Der Festwert P kann beliebig gewählt werden; er ist beispielweise bei den österreichischen Staatsbahnen für Hauptbahnen mit 12000, für Nebenbahnen mit 6000 festgesetzt.

Abb. 2.



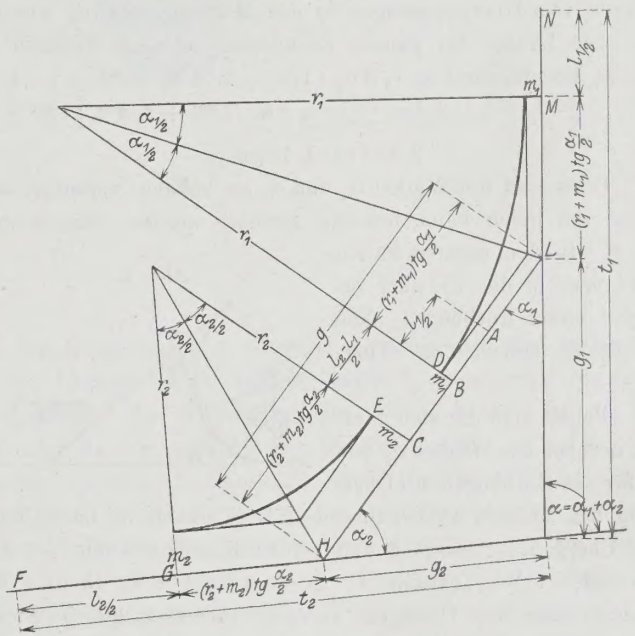
Sollen nun zwei Kreise r_1 und r_2 durch einen solchen Übergang verbunden werden (Textabb. 2), so ist nach Obigem der Abstand des Punktes D des Kreises r_1, dessen Berührende gleiche Richtung mit der x-Achse hat, $AB = l_1 : 2$, seine Abweichung m_1, der Abstand des Punktes E des Kreises r_2, dessen Berührende mit der X-Achse gleiche Richtung hat, $AC = l_2 : 2$, seine Abweichung m_2; dann folgt $BC = AC - AB = (l_2 - l_1) : 2$.

Zwischen zwei Kreisbogen ist also nur dann ein Übergang mit der Berührenden AX des Anfanges einzulegen, wenn die Punkte D und E mit AX gleichgerichteten Berührenden von dieser Geraden die Abstände m_1 und m_2 haben und wenn ihre Abzeichnungen auf AX in B und C um $(l_2 - l_1) : 2$ von einander abstehen.

Erste Lösung.

Die Grundmafse für die Absteckung sind die folgenden: Ist (Textabb. 3) α der Winkel im Mittelpunkte für den ganzen

Abb. 3.



Korbbogen, sind α_1 und α_2 die der Teilbogen, so ergibt sich mit den vorstehend angegebenen Werten aus Textabb. 3:

$$FG = l_2 : 2$$
$$GH = HC = (r_2 + m_2) \operatorname{tg} (\alpha_2 : 2)$$
$$CB = (l_2 - l_1) : 2$$
$$BL = LM = (r_1 + m_1) \operatorname{tg} (\alpha_1 : 2)$$
$$MN = l_1 : 2.$$

Hieraus folgt weiter:

Gl. 1)
$$\begin{cases} g = (r_2 + m_2) \operatorname{tg} (\alpha_2 : 2) + (l_2 - l_1) : 2 + \\ \qquad + (r_1 + m_1) \operatorname{tg} (\alpha_1 : 2), \\ g_2 = g \sin \alpha_1 : \sin \alpha, \\ g_1 = g \sin \alpha_2 : \sin \alpha, \\ t_2 = l_2 : 2 + (r_2 + m_2) \operatorname{tg} (\alpha_2 : 2) + g_2, \\ t_1 = l_1 : 2 + (r_1 + m_1) \operatorname{tg} (\alpha_1 : 2) + g_1. \end{cases}$$

Die Absteckung kann danach vorgenommen werden. Aus t_2 und t_1 ergeben sich die Punkte F und N, von denen aus zunächst die Bogen mit den Halbmessern r_2 und r_1 und den Winkeln α_2 und α_1 an den Mittelpunkten bis zu den Punkten E und D ausgesteckt werden. Um den Zwischenübergang abzustecken, ist dann in D die Berührende an den Kreis r_1 zu legen und nun m_1 zu verschieben, um die Berührende HL des Anfanges des Überganges zu erhalten. Auf dieser Geraden

*) Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbogen von A. Sarrazin und H. Oberbeck.

wird durch Auftragen der Länge $l_1 : 2$ von B aus der Anfang A des Überganges bestimmt.

Anläfslich der Verschiebung der Berührenden in D hat man auch den Bogen r_1 um $l_1 : 2$ zu verlängern, so erhält man den Punkt J (Textabb. 2). Der Endpunkt K und Zwischenpunkte des Überganges JK folgen aus

$$y = x^3 : 6\,P.$$

Für den Punkt K ist demnach

$$y_k = l_2^3 : 6\,P.$$

Zur Nachprüfung dient folgendes.

Der Punkt K wird auch erhalten, indem man den um $l_2 : 2$ vor E liegenden Punkt des Kreises r_2 aussteckt (Textabb. 2).

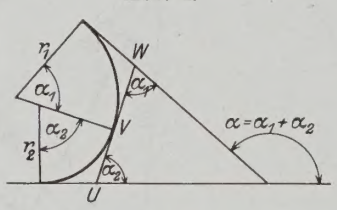
Das Stück CE mufs ebenso, wie beim Anschlusse an die Gerade vom Übergangsbogen in der Mitte geschnitten werden.

Die Länge des ganzen Korbbogens ist nach Textabb. 3: Gl. 2) Bogenlänge $I = r_2 \pi a_2 : 180 + r_1 \pi a_1 : 180 + l_2 : 2 + (l_2 - l_1) : 2 + l_1 : 2 = r_2 \pi a_2 : 180 + r_1 \pi a_1 : 180 + l_2$.

Zweite Lösung.

Oben sind die Winkel a_1 und a_2 als bekannt vorausgesetzt; einer von ihnen kann beliebig gewählt werden, ihre Summe ist a. In den meisten Fällen wird man in den Entwurf zunächst einen Korbbogen ohne Übergang einzeichnen (Textabb. 4).

Abb. 4.



Behält man die sich hierbei ergebenden Winkel a_2 und a_1 für den Korbbogen mit Übergang bei, so wird die Berührende HL (Textabb. 3) im Anfange des Überganges zwischen den beiden Kreisbogen mit der Berührenden UW (Textabb. 4) in dem Punkte V, in dem die beiden Bogen ohne Übergang an einander stofsen, gleiche Richtung behalten. Der Winkel ψ zwischen den Berührenden im Anfange und Ende des Überganges ist nach dem oben Gesagten $\psi = \text{arc tg}\,(l : 2r)$.

Hiernach wird der Bogen r_2 bei dieser Art der Lösung um $\text{arc tg}\,(l_2 : 2r_2)$ verkürzt, der Bogen r_1 um $\text{arc tg}\,(l_1 : 2r_1)$ verlängert; der Winkel zwischen den Berührenden im Anfange und Ende des Überganges JK (Textabb. 2) beträgt $\text{arc tg}\,(l_2 : 2r_2) - \text{arc tg}\,(l_1 : 2r_1)$.

Soll jedoch der Bogen r_2 den Winkel a_2 an seinem Mittelpunkte unverändert behalten, so ist in die Gl. 1) statt

a_2 nun $a_2 + \text{arc tg}\,(l_2 : 2r_2)$ und statt

a_1 nun $a_1 - \text{arc tg}\,(l_2 : 2r_2)$ einzusetzen.

Übrigens bleibt Gl. 1) gültig.

Dritte Lösung.

Ein bemerkenswertes Ergebnis liefert die Forderung, den Winkel a_2 so zu vergrölsern, dafs die Bogenlänge gleich der des Korbbogens bleibt, der zwar beiderseits mit Übergängen an die Geraden angeschlossen ist, aber keinen Übergang zwischen den Kreisbogen und die Winkel a_2 und a_1 an den Mittelpunkten hat.

Ist ψ_2 die entsprechende Vergrölserung des Winkels a_2, so ist Bogenlänge II des Korbbogens ohne mittlern Übergang $= r_2 \pi a_2 : 180 + r_1 \pi a_2 : 180 + l_2 : 2 + l_1 : 2$ und Bogenlänge III des Korbbogens mit mittlerm Übergange $= r_2 \pi (a_2 + \psi_2) : 180 + r_1 \pi (a_1 - \psi_2) : 180 + l_2$, wie aus der Bogenlänge I Gl. 2) folgt. Werden die Bogenlängen II und III gleich gesetzt, so ergibt sich

$$l_1 : 2 = r_2 \pi \psi_2 : 180 - r_1 \pi \psi_2 : 180 + l_2 : 2,$$
$$\psi_2 \pi (r_1 - r_2) : 180 = (l_2 - l_1) : 2 \text{ und}$$
$$\psi_2 = (180 : 2\pi)\,(l_2 - l_1) : (r_1 - r_2).$$

Da nun nach den obigen Angaben

$$l_2 = P : r_2, \quad l_1 = P : r_1,$$

so ist auch

$$\psi_2 = (180 : 2\pi) \cdot P \cdot (1 : r_2 - 1 : r_1) : (r_1 - r_2) = (180 : 2\pi) \cdot P : (r_1 r_2).$$

Man hat also nur in die Gleichungen der ersten Lösung statt a_2

$$a_2 + (180 : 2\pi) \cdot P : (r_1 r_2)$$

und statt a_1

$$a_1 - (180 : 2\pi) \cdot P : (r_1 r_2) \text{ einzuführen.}$$

Zur Geschichte der Bremsen für Fahrzeuge der Eisenbahnen.

Zum Zwecke der Sammelung der Vorgänge auf dem Wege der neuern Entwickelung der Bremsen für Fahrzeuge der Eisenbahnen, besonders langer Züge*), teilen wir hierunter den wesentlichen Wortlaut darauf bezüglicher, abgelaufener Patente mit, indem wir auf anderweite Äufserungen über diesen Gegenstand verweisen**).

Auszug aus D. R. P. 147109, 30. Oktober 1902.
G. Oppermann.

Eine selbsttätige Einkammerbremse ist mit einer durch Verschiedenheit von Kolbenflächen wirkenden mit zwei oder mehreren Kammern vereinigt, beide Bremsen sind an dieselbe Hauptleitung angeschlossen und werden durch Druckänderungen in der Hauptleitung angestellt.

Die Doppelbremse hat die schnelle Wirkung der Einkammerbremse und die gute Regelungfähigkeit der Zwei- und Einkammer-Anordnungen beim Anziehen, sie vermeidet die bei alleinigem Benutzen der Zweikammerbremse aus dem langsamen Anziehen folgenden Nachteile, behält aber die gute Regelung beim Lösen bei.

Das gewählte Steuerventil ist das bekannte schnellwirkende der Westinghouse-Schnellbremse, doch können auch andere Ventile dieser Art, seien sie schnellwirkend oder nicht, benutzt werden.

Die Zweikammerteile können mit den üblichen Einrichtungen, Auslafsventilen und dergleichen ausgerüstet werden.

Bei der Ausführung nach Textabb. 1 bis 3 wirkt die Kammer 24 des Zweikammerzilinders 23 als Hülfsbehälter für den Bremszilinder 21 der Einkammerbremse. Die Kolbenstange 27 des Kolbens 26 der Zweikammerbremse ist durch die Stopfbüchse 28 geführt und mit dem Bremskolben 22 ver-

*) Organ 1909. S. 83, 249, 313; 1910, S. 69; 1912, S. 363; 1913, S. 151; 1914, S. 52, 237, 389; 1915, S. 73.

**) Organ 1917, S. 292 und 384; Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1917, November, Nr. 87, S. 731.

Abb. 1 bis 3.

Abb. 1.

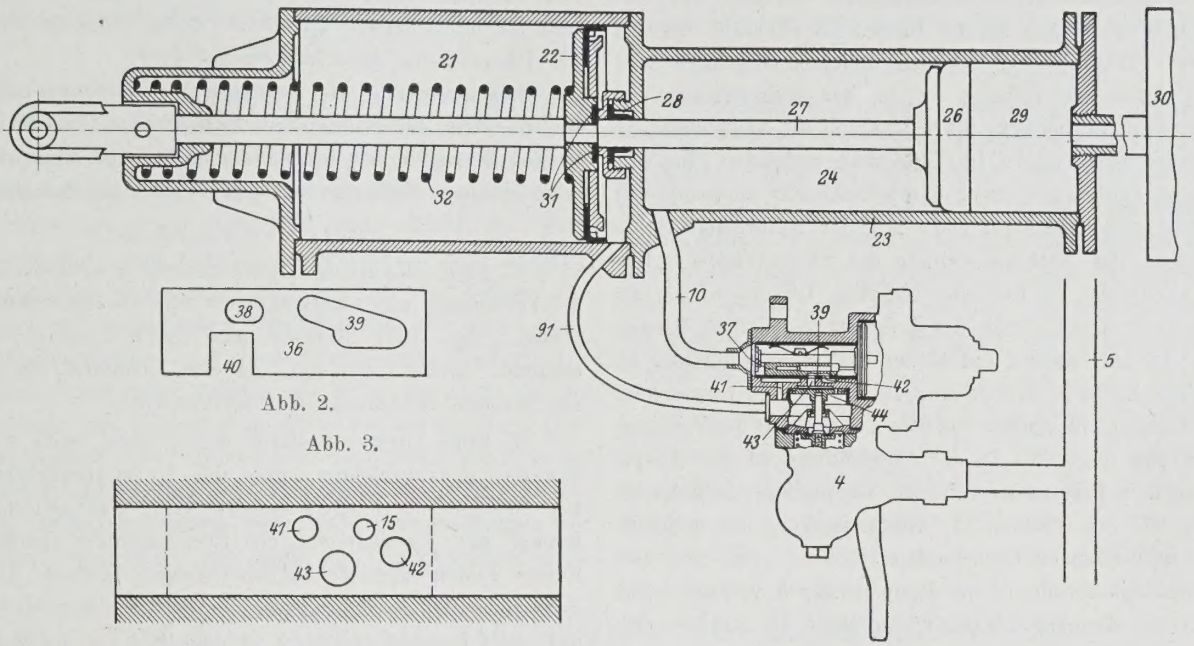


Abb. 2.

Abb. 3.

bunden. An die Kammer 29 des Bremszilinders 23 ist der Behälter 30 angeschlossen, der eine Vergrößerung des Zilinders 23 bildet.

Die Wirkung ist folgende:

Aus der Hauptleitung 5 tritt Preßluft in das Steuerventil 4, bringt es in die Lösestellung und strömt durch das Rohr 10 in die Kammer 24 und um den Stulp des Kolbens 26 in die Kammer 29 und den Behälter 30. Der Bremszilinder 21 ist dabei durch das Rohr 91 und das Steuerventil 4 nach außen offen.

Tritt eine Druckminderung in der Hauptleitung 5 ein, so wird das Steuerventil 4 umgesteuert, schneidet die Verbindung des Zilinders 21 nach außen ab, Preßluft strömt aus der Kammer 24 in den Zilinder 21 über, bis die Druckminderung in der Kammer 24 der in der Hauptleitung 5 entspricht. Die in den Zilinder 21 eingelassene Preßluft wirkt auf den Kolben 22 und treibt beide Kolben nach links, wodurch die Bremse angezogen wird. Eine weitere Druckminderung in der Hauptleitung 5 bewirkt, daß das Steuerventil 4 abermals Preßluft von der Kammer 24 zum Zilinder 21 in der gewöhnlichen Weise überleitet. Der Druck auf den Kolben 22 wird dadurch vergrößert und noch verstärkt durch den auf den Kolben 26 wirkenden Überdruck der Luft in der Kammer 29, der durch die Druckminderung in 24 entsteht.

Wird der Druck in der Hauptleitung zum Lösen der Bremse erhöht und damit das Steuerventil 4 in die Lösestellung gebracht, so strömt Preßluft aus dem Zilinder 21 nach außen. War die Druckerhöhung in der Hauptleitung 5 gering, so tritt auch eine entsprechende geringe Druckerhöhung in der Kammer 24 ein. Dieser Druck kann den in der Kammer 29 herrschenden Überdruck auf den Kolben 26 nicht ausgleichen, so daß letzterer die Bremse angezogen erhält. Eine weitere Druckerhöhung in der Hauptleitung 5 bewirkt entsprechende Druckerhöhung in der Kammer 24 und entsprechende Verminderung der durch den Kolben 26 hervorgebrachten Bremskraft. Ist in der Kammer 24 der gewöhnliche Druck erreicht, so werden die Kolben 26 und 22 zusammen durch die Feder 32 in die gezeichnete Lösestellung gebracht. Bei teilweise gelöster Bremse kann die Bremskraft jederzeit durch Luftauslaß aus der Hauptleitung verstärkt werden. Die verminderte Kraftwirkung auf den Kolben 22 durch den in der Kammer 24 herrschenden, unter dem gewöhnlichen Arbeitdrucke liegenden Druck wird durch eine vergrößerte Kraftwirkung auf den Kolben 26 ausgeglichen, die dann durch den vergrößerten Druckunterschied in den Kammern 24 und 29 hervorgebracht wird.

Sobald der Luftdruck in der Kammer 24 durch fortgesetztes Anziehen der Bremse ohne genügendes Wiederladen, oder aus einem andern Grunde übermäßig vermindert werden sollte, so daß die gewöhnliche Bremskraft im Zilinder 21 nicht mehr erhalten werden kann, wirkt die Preßluft in der Kammer 29 wegen der größern Druckminderung in der Kammer 24 mit verstärkter Kraft auf den Kolben 26 und liefert so die erforderliche Bremskraft.

Um Verluste in der Stopfbüchse 28 zu vermeiden, sobald die Bremse gelöst ist, ist es vorteilhaft, den Ventilsitz 31 auf dem Ende der Stopfbüchsenschraube vorzusehen, gegen den der Kolben 22 durch die Feder 32 gepreßt wird, und luftdichte Verbindung aufrecht erhält.

Es ist nicht erforderlich, die Kolbenstange 27 mit dem Kolben 22 zu verbinden, da die Feder 32 und der in der Kammer 29 herrschende Druck die beiden Kolben in wirksamer Verbindung hält. Der Ventilsitz 31 kann dann durch einen auf dem Ende der Kolbenstange 27 aufgesetzten Ring bedeckt werden.

Die in Textabb. 1 gezeigte Anordnung kann durch Vergrößerung des Kolbens 26, und der Sitz des Schiebers im Steuerventile gemäfs Textabb. 3 abgeändert werden. Bei dem gezeichneten Steuerventile ist die Fläche 36 (Textabb. 2) des Schiebers 37 (Textabb. 1), mit den üblichen Öffnungen versehen, von denen die Öffnung 38 in der Ruhestellung des Ventiles zum Hülfsluftbehälter führt, während die Aussparung 39 die verschiedenen Öffnungen im Ventilsitze verbindet. Die Öffnung 40 wird gewöhnlich durch den Schiebersitz abgeschlossen und verbindet die Schieberkammer mit der Notbremseinrichtung 44 nur in der Notbremsstellung des Steuerventiles. Der Ventilsitz (Textabb. 3) hat die üblichen Öffnungen 41, 42 und 43, von denen 41 durch das Rohr 91 nach dem Bremszilinder 21, 42 nach aufsen und 43 zur Notbremsvorrichtung 44 führt. Aufser diesen ist die Öffnung 45 nach aufsen vorgesehen.

Bei diesen Abänderungen des Steuerventiles ist die Wirkung der Vorrichtung folgende: In der Lösestellung ist die Hauptleitung 5 mit dem Rohre 10 verbunden, während der Zilinder 21 durch Rohr 91, die Öffnung 41, die Aussparung 39 und Öffnungen 42 und 45 nach aufsen offen ist.

Bei Druckminderung in der Hauptleitung 5 verbindet das Steuerventil die Kammer 24 durch das Rohr 10 und die Öffnungen 38 und 41 mit dem Bremszilinder 21.

Nach Ausgleich in den Kammern 24 und 21 bewirkt eine weitere Druckminderung in der Hauptleitung 5 die völlige Umsteuerung des Steuerventiles, so dafs das Rohr 10 durch die Öffnung 38 mit der hinzugetretenen, nach aufsen führenden Öffnung 45 verbunden ist und die Kammer 24 allmälig nach aufsen entlüftet wird, entsprechend den in der Hauptleitung vorgenommenen Druckminderungen. Hierdurch wird erhöhte Wirkung des Kolbens 26 hervorgebracht, indem auf ihn der vergrößerte Druckunterschied zwischen den Kammern 24 und 29 wirkt. Der Druck im Bremszilinder 21 nimmt hierbei in demselben Verhältnisse ab, wie der Druck in der Kammer 24. Die indessen auf den Kolben 22 wirkende Kraftminderung wird durch die entsprechend gröfsere Kraft ausgeglichen, die auf den Kolben 26 wirkt, der gröfser ist, als der Kolben 22. Die auf das Bremsgestänge ausgeübte Kraft wird also fortwährend verstärkt, wenn der Druck in der Hauptleitung abnimmt.

Wird zum starken Anziehen der Bremsen schnell eine erhebliche Druckminderung in der Hauptleitung 5 bewirkt, so bewegt sich der Kolben des Steuerventiles sogleich bis an das Ende seines Hubes, und die aus der Kammer 24 durch das Rohr 10, Aussparung 40 und Öffnung 43 den Notbremskolben 44 zugeführte Prefsluft bewirkt die Umsteuerung der Notbremseinrichtung, und damit die Verbindung der Hauptleitung mit dem Bremszilinder durch Rohr 91. Zugleich wird Prefsluft in den Zilinder 21 aus der Kammer 24 durch die Öffnung 43 und eine Öffnung in dem Notbremskolben 44 des Steuerventiles eingelassen. Nachdem so die Bremsen plötzlich angezogen sind, wird der Druck aus der Kammer 24 und dem Zilinder 21 durch Rohr 10, Öffnung 38 und die besondere Öffnung 45 allmälig ins Freie gelassen und dadurch die Bremskraft verstärkt, je mehr der Druck in der Hauptleitung sinkt.

Durch die Öffnung 45 im Ventilsitze kann auch der Auslafs statt nach aufsen in einen Auspuffbehälter erfolgen, so dafs der Druck in der Kammer 24 und dem Zilinder 21 nur so weit abnehmen kann, bis er dem in dem Auspuffbehälter herrschenden gleich ist, selbst wenn die Prefsluft aus der Hauptleitung ganz ausgelassen wird.

Bei Benutzung von schnellwirkenden Steuerventilen kann die aus der Hauptleitung 5 entnommene Prefsluft entweder in den Bremszilinder der Einkammerbremse, oder nach aufsen, oder in einen besondern Auspuffbehälter geleitet werden.

Patent-Ansprüche.

1. Eine Doppel-Luftdruckbremse, gekennzeichnet durch die Verbindung einer Einkammerbremse und einer Mehrkammerbremse, die beim Bremsen und Lösen zugleich oder nach einander wirken, zu dem Zwecke, schnelles Anziehen, allmäliges und teilweises Lösen zu bewirken.

2. Eine Ausführungsform der Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dafs die Mehrkammerbremse durch ein Druckminderventil gesteuert wird, das zwischen Hauptleitung und Ladekammer des Bremszilinders geschaltet, teilweises Laden der Mehrkammerbremse bewirkt und bei erheblichen Druckminderungen in der Leitung das Entlüften des toten Raumes gestattet, zu dem Zwecke, die Mehrkammerbremse erst nach dem Anstellen der Einkammerbremse zur Wirkung zu bringen.

3. Eine Ausführungsform der Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dafs die Ladekammer der Mehrkammerbremse an den Hülfsbehälter der Einkammerbremse angeschlossen, oder mit diesem vereinigt ist, so dafs die Ladekammer bei Druckminderungen im Hülfsbehälter entlüftet wird und die Mehrkammerbremse in Wirkung tritt (Textabb. 1).

4. Eine Ausführungsform der Bremse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dafs der Laderaum der Mehrkammerbremse durch einen Kolben in zwei Kammern geteilt ist, die durch einen Überströmkanal derart verbunden sind, dafs bei gelöster Bremse nur die zweite den Hülfsbehälter für die Einkammerbremse bildet und bei Druckminderungen in der zweiten durch den sich verschiebenden Kolben beide Kammern verbunden werden und nun den Hülfsbehälter bilden, zu dem Zwecke, die Wirkung der Mehrkammerbremse zu verstärken und durch Vergrößerung des Hülfsbehälters den Druck auf den Bremskolben der Einkammerbremse zu erhöhen.

5. Eine Ausführungsform der Bremse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dafs das Steuerventil 4 in der Notbremsstellung die Ladekammer 24 mit der Aufsenluft oder einem Auspuffbehälter verbindet, um nach Luftausgleich des Einkammer-Zilinders mit der Lade- und Hülfsbehälter-Kammer 24 die Wirkung der Mehrkammerbremse zu verstärken.

6. Eine Ausführungsform der Bremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dafs von den durch den Kolben geteilten, den Laderaum der Mehrkammerbremse bildenden Kammern, die gesondert durch das Steuerventil überwacht werden, die eine den Hülfsbehälter für die Einkammerbremse bildet und die andere bei Druckminderung in der Hauptleitung mit der Aufsenluft oder dem Zilinder der Einkammerbremse verbunden wird, zu dem Zwecke, bei Anziehen der Ein-

kammerbremse durch Druckminderung in den Ladekammern der Mehrkammerbremse letztere zugleich anzustellen.

II. Auszug aus dem österreichischen Patente 15860, 15. November 1903. G. Oppermann.

Die den Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildende, selbsttätig wirkende Luftdruckbremse bezweckt, verschiedene Mängel zu beseitigen, welche sowohl die durch Verschiedenheit der Kolbenflächen wirkenden, als auch die Einkammerbremsen besitzen. Erstere gestatten nämlich ein ganz allmäliges, regelbares Anziehen und Lösen, während letztere sowohl sehr schnelles, als auch allmäliges und abstufbares Anziehen der Bremse gestatten. Nach der vorliegenden Erfindung wird nun eine selbsttätige Einkammerbremse mit einer auf Verschiedenheit der Kolbenflächen beruhenden verbunden, beide Bremsen werden durch Änderung des Druckes in derselben Hauptleitung betätigt. Die dadurch erhaltene Doppelbremse besitzt die schnelle Wirkung der Einkammerbremsen in Verbindung mit der Regelbarkeit des Anziehens sowohl der durch Verschiedenheit der Kolbenflächen wirkenden, als auch der Einkammerbremsen und vermeidet zugleich die in zu langsamem Anziehen der durch Verschiedenheit der Kolbenflächen wirkenden Bremsen bei deren alleiniger Anwendung liegenden Nachteile der letzteren, während ihr allmäliges und regelbares Lösen beibehalten bleibt.

Patent-Ansprüche.

1. Selbsttätig wirkende Luftdruckbremse, dadurch gekennzeichnet, dafs an eine gemeinsame Hauptleitung je eine Bremsvorrichtung nach der Einkammer-, beispielweise Westinghouse-Bauart und eine solche nach der Zweikammer-, Differential-Bauart auf jedem Fahrzeuge angeschlossen sind, deren Bremszilinderkolben gemeinsam auf das Bremsgestänge des Wagens wirken, zum Zwecke, um ohne Beeinträchtigung des schnellen Anziehens ein allmäliges und teilweises Lösen der Bremse zu erzielen.

— — — — — — — — — — — —

4. Ausführungsform der Bremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dafs der Zilinder der Zweikammerbremse die Stelle des Hülfsbehälters der Einkammerbremse vertritt und ein Ende dieses Zilinders durch das Steuerventil mit dem Zilinder der Einkammerbremse verbunden ist.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Kobaltchrom-Stahl.

(Engineering 1917 II, Bd. 104, 6. Juli, S. 22.)

Das Stahlwaren-Werk Darwin und Milner in Sheffield hat Schutzrechte für einen Kobaltchrom-Werkzeugstahl nachgesucht, der ebenso dauerhaft und hart sein soll, wie Wolfram-Schnellstahl. Dieser mufs zur Erzielung bester Schneidefähigkeit bei 1250 bis 1350° Wärme gehärtet werden, was bei Werkzeugen mit feinen Schneiden Schwierigkeiten bereitet. Zur Härtung des Kobaltchrom-Stahles für feinschneidige Werkzeuge sind nur 1000° nötig, darüber liefern die Werkzeuge ungünstige Ergebnisse. Das Härten soll mit Abkühlen in ruhiger Luft erfolgen, während Wolfram-Schnellstahl in starkem Luftstrome oder durch Abschrecken gekühlt werden mufs. Bei Kobaltchrom-Stahl soll durchweg gleicher Härtegrad erreicht werden können. Versuche haben gezeigt, dafs Sägen mit einem Blatte aus Kohlenstahl einen halben Tag, aus Wolfram-Schnellstahl zwei Tage, aus Kobaltchrom-Stahl vier Tage ohne Schärfen arbeiten. Nach in Amerika angestellten Versuchen ist Kobaltchrom-Stahl gleichwertig mit Iridium-Kobalt-Wolfram-Schnellstahl von Becker. Die Schneidefähigkeit des Kobaltchrom-Stahles ist bei Werkzeug aus Gufsstücken ebenso gut wie aus geschmiedeten oder gewalzten Stäben, und da Kobaltchrom-Stahl geschmolzen viel flüssiger ist, als Schnellstahl, eignet er sich zu allen Formen von Werkzeug-Formgufsstücken.

B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Ausführung des Harlemflufs-Tunnels der Untergrundbahn in der Lexington-Avenue in Neuyork.

(F. W. Skinner, Engineering 1917, II, Bd. 104, 13. Juli, S. 32 und 27. Juli, S. 83; Le Génie Civil 1917, II, Bd. 71, Heft 9, September, S. 133, beide mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 19 auf Tafel 50.

Der 328,57 m lange, mit der Unterkante ungefähr 17 m unter mittlerm Hochwasser liegende, viergleisige Harlemflufs-Tunnel der Untergrundbahn in der Lexington-Avenue in Neuyork*) besteht aus einem 23,774 m breiten, 7,468 m hohen Grobmörtelkörper, der vier in Blech-Querwänden in 4,75 m Teilung ausgeschnittene, 5,791 m weite stählerne Rohre in 5,178 m Mittenabstand enthält, die durch 1,22 m weite, 2,74 m hohe Öffnungen mit wasserdichten Wänden aus Stahlplatten verbunden sind. Die Rohre wurden nach einander in fünf Abschnitten auf einem Gerüste in einer Bucht im Harlemflusse vernietet und in einen im Flufsbette ausgebaggerten, in der Sohle 24,4 m breiten Graben mit ungefähr 10 m durchschnittlicher Tiefe und Böschungen 1 : 2 versenkt. Um sie zur Flötsung schwimmfähig zu machen, wurden alle Enden der Rohre durch verlorene hölzerne Querwände geschlossen. In den Viertelpunkten wurden halbe luftdichte Querwände im obern Teile der Rohre hergestellt, die so in je drei Kammern geteilt wurden, um Luftfallen zur Verhütung ungleichmäfsigen Versenkens zu bilden. Die Querwände an den Ufer-Enden der Endabschnitte der Rohre mufsten versenkt und ausgepumpt ungefähr 18 m Druckhöhe aushalten, die anderen End-Querwände der äufseren Rohre brauchten nur ungefähr 1,5 m Druckhöhe auszuhalten und waren viel leichter, die der inneren Rohre nur 1,52 m hoch. Alle Querwände voller Höhe hatten ein langspindeliges, 300 mm weites, die der äufseren Rohre aufserdem ein 250 mm weites Einlafsventil für das Versenken der Rohre, jedes äufsere Rohr oben ein 50 mm weites Luft-

*) Organ 1914, S. 215.

loch an jedem Ende und ein 75 mm weites unmittelbar hinter jeder halben Querwand. Die Fugen der Querwände wurden kalfatert. An die senkrechten Gurtwinkel der die Rohre verbindenden Querwände aus Blech wurden hölzerne Längswände aus 10 cm dicken wagerechten Bohlen gebolzt, die zwischen den Querwänden durch strahlenförmige Winkeleisen an den äufseren Rohren abgesteift wurden.

Unter den mit der Unterkante der Querbleche ungefähr 30 cm über Hochwasser auf vier Längsreihen von Rohrkappen ruhenden Rohrabschnitt wurden bei Ebbe neun mit Steinen beschwerte, hölzerne Prähme gebracht. Ihr Freibord genügte, um jedem ungefähr 90 t Tragkraft zu geben, wodurch der 725 t schwere Rohrabschnitt bei der 2,4 m steigenden Flut gehoben wurde. Dann wurde Wasser eingelassen, um die Prähme mit Schleppern unter dem mit ungefähr 90 cm Tiefgang schwimmenden Rohrabschnitte heraus zu ziehen. Jedes Rohr wurde nach einer geeigneten Vertäuung geschleppt und seine Ausrüstung vervollständigt, während das nächste auf dem Gerüste in der Bucht gebaut wurde.

Um das Gewicht der untergetauchten Rohre auszugleichen, diese unter Wasser zu regeln und in jeder Lage halten zu können, wurde jeder Rohrabschnitt schwimmend an jedem Ende mit zwei quer auf den Rohren liegenden, 3,05 m weiten, 20,8 m langen Kesseln aus 8 mm dickem Bleche für Prefsluft ausgerüstet. Jeder Kessel hatte gewölbte Enden und war durch zwei gewölbte Blech-Querwände in 1,98 m Entfernung von der Mitte in drei luftdichte Kammern geteilt. Er ruhte an zwei Punkten auf hölzernen Lagern und war an diesen Punkten durch Bänder mit Spannschrauben auf Sätteln der Kessel an den Blech-Querwänden der Rohre befestigt. In den Ebenen dieser Sättel waren die Kessel durch halbe Blech-Querwände im obern Teile und strahlenförmige Streben, an andern Punkten durch acht strahlenförmige Streben versteift. Jede Endkammer der Kessel hatte oben ein 100 mm weites, mit einem fast bis auf die Sohle des Kessels reichenden Rohre verbundenes Kugelventil, durch das die Kammer gefüllt oder entleert werden konnte. Die mittlere Kammer jedes Kessels hatte ein 75 mm weites Einlafsventil für Wasser, dessen Spindel durch die Decke des Kessels ging, in der Sohle, um die Tragkraft des Kessels zu regeln, ferner oben ein 75 mm weites Kugelventil, das mit einem 4 cm über der Sohle des Kessels endigenden Rohre verbunden war. Jede Kammer hatte aufserdem oben ein 50 mm weites Ventil für einen aus dem Wasser führenden Schlauch zum Einpressen von Luft.

An den Enden der Rohrabschnitte waren zwei verlorene senkrechte, 13,1 m hohe stählerne Richtungsmaste über dem Scheitel der äufseren Rohre angebracht, um die Ausrichtung der Rohrabschnitte nach der Versenkung zu erleichtern; jeder war durch eine einstellbare Strebe und zwei einstellbare Haltstangen abgesteift, um lotrechte Einstellung zu ermöglichen. Die Maste trugen wagerechte Querarme mit Scheiben, deren Mittelpunkt 30,5 cm aufserhalb der Mittellinie der äufsern Rohre lag. Die Scheiben konnten so gleichzeitig durch einen Theodolit ausgerichtet werden. An das obere Ende jedes Mastes war ferner eine eingeteilte, als Wagelatte dienende Metallplatte geklemmt.

Am 29. August 1913 wurde der erste Rohrabschnitt durch zwei Schlepper vorn, einen hinten in 1,5 Stunden gegen einen Flutstrom von 1,4 m/sek von seiner Vertäuung durch drei Drehbrücken nach der ungefähr 1,5 km entfernten Baustelle gebracht. Hier wurde er in seiner Lage mit vier an die Enden beider Seiten angeschlossenen, quer liegenden Flaschenzügen einstellbar festgemacht, die je an einer besondern Pfahlgruppe verankert waren und durch eine Winde auf einer zwischen den Ankerpfählen festgemachten Rammbarke betätigt wurden. Ein fünfter, längs liegender Flaschenzug wurde mit einem Ende des Rohrabschnittes verbunden. An die Blech-Querwand an jedem Ende des Abschnittes wurde ein Tau gehakt und mit dem 24,4 m langen Ausleger eines Mastkranes für 9 t verbunden; beide Kräne standen auf einem an einer Seite des Abschnittes festgemachten Prahme. Zur Versenkung wurden zunächst die hölzernen Querwände an den Enden der mittleren Rohre teilweise entfernt; 42 Minuten nach Öffnung der 300 mm weiten Ventile in den hölzernen End-Querwänden der äufseren Rohre waren die Rohre untergetaucht, die Prefsluftkessel lagen auf dem Wasser. Ungefähr 25 Minuten später war die Ausströmung der Luft aus den oberen Teilen der Rohre vollendet und die unter Wasser ungefähr 586 t schweren Rohre wurden ganz von den vier Prefsluftkesseln getragen, die je ungefähr 17 t überschüssige Tragkraft hatten. Mit den 50 mm weiten Luftlöchern an den Enden der äufseren Rohre waren ungefähr 4,5 m lange Schlauchrohre verbunden, so dafs der Luftauslafs durch Arbeiter auf den Prefsluftkesseln geregelt werden konnte, dies wurde jedoch nur in ein oder zwei Fällen für nötig gehalten, da die Rohre sonst gleichmäfsig sanken. Darauf wurden die Einlafsventile in den mittleren Kammern aller Prefsluftkessel geöffnet, in 40 Minuten waren diese völlig untergetaucht und das Ganze wurde von den beiden Mastkränen gehalten, die je fast 4,5 t aufnahmen. Ungefähr drei Stunden nach Öffnung der Einlafsventile in den Rohren wurden die Flaschenzüge der Kräne schlaff, die Rohre waren in die Tunnellinie gesenkt, wo sie auf fünf wagerechten Längsschwellen ruhten, die vorher durch Taucher in die richtige Höhenlage der unteren Flanschen der Blech-Querwände gebracht waren und nur die lotrechte Stellung der Rohre festlegen sollten, ohne erhebliche Last zu tragen. Jede Schwelle bestand aus zwei stehenden, 305 mm hohen [-Eisen, die durch Anschlufsbleche an die Köpfe zweier 30 cm im Gevierte dicker, 3 m langer, an den Enden zugespitzter Hölzer gebolzt waren, zusammen mit Kopfbändern versteifte Rahmen bildend, die mit zwei langen stählernen Jungfern durch zwei schwimmende Dampframmen eingetrieben wurden. Dieser und die folgenden Rohrabschnitte mufsten durch Taucher etwas auf den Schwellen aufgekeilt werden, um sie bis auf 6 mm in richtige Höhenlage zu bringen. Der erste Rohrabschnitt lagerte sich durch den Flutstrom von 1,4 m/sek mit 67 cm Längs- und 1,22 m Quer-Verschiebung, er wurde durch die Flaschenzüge mit dem Theodolit in die richtige Lage gebracht. Die folgenden Rohrabschnitte wurden ebenso in ungefähr gleicher Zeit versenkt, jeder mit dem vorhergehenden durch zwei wagerechte, längs liegende, 124 mm dicke, 1,07 m lange Führungbolzen (Abb. 15 bis 19, Taf. 50) verbunden, die an einem Ende in dem Gufsstücke am Fufse der Richtungmasten befestigt waren

und mit ihrem vorstehenden, spitzen Ende in ein kegeliges Loch in dem Gufsstücke an dem vorher versenkten Rohrabschnitte dadurch eingeführt wurden, dafs der letzte Rohrabschnitt an den vorhergehenden herangezogen und so selbsttätig eingestellt wurde. Das Spiel zwischen dem Bolzen und dem zusammengezogenen Ende der kegeligen Hülse war nur 10 mm, und sobald der Bolzen eingeführt war, wurde er durch einen in einen Schlitz nahe seinem spitzen Ende getriebenen, sich gegen das Hülsen-Gufsstück legenden, keilförmigen Splint am Ausgleiten verhindert. Nachdem die benachbarten Rohrabschnitte so in Richtung gebracht waren, wurden sie durch Taucher mit 22 mm dicken, durch die abstehenden Schenkel äufserer ⌊-Ringe (Abb. 16, Taf. 50) gehenden Bolzen verbunden. Die inneren Flanschen benachbarter innerer ⅂-Ringe wurden nach Entwässerung der Rohre durch eine kreisförmige, 343 mm breite, 10 mm dicke Platte verbunden; die Tasche zwischen dieser und dem Mantel der Rohre wurde mit Mörtel gefüllt. Während des ungefähr einen Tag in Anspruch nehmenden Verbolzens durch die Taucher wurde das an den schon verlegten Rohrabschnitt stofsende Ende des neuen von den Führungbolzen getragen, während das äufsere Ende leicht mit seiner letzten Blech-Querwand auf den fünf Längsschwellen ruhte und nach Höhenlage und Richtung genau eingestellt wurde.

Der die Rohre umgebende Grobmörtel von im Ganzen rund 30000 cbm wurde in einer schwimmenden Anlage gemischt und durch Trichterrohre eingebracht. Die Anlage war auf einem 10,7 × 33,5 m grofsen Abschnitte eines hölzernen Flofses eingerichtet und enthielt zwei Dampfkessel von je 45 PS, eine Luftpumpe, drei Mischer und Hubvorrichtung für Grobmörtel, fünf ortfeste hölzerne Türme und Trichterrohre, drei je 6 cbm fassende, doppelte Vorratbansen mit trichterförmigem Boden für Sand und Kies, unter Deck Kessel mit frischem Stadtwasser für den Grobmörtel und Dampfkessel. Die 15,24 m hohen, verstrebten hölzernen Türme von 1,83 × 1,83 m Querschnitt waren längs einer Seite des Prahmes, die Kante überragend, in den Abständen zwischen den Rohren und zwischen den äufseren Rohren und den hölzernen Längswänden entsprechender Teilung angeordnet. Sand und feiner Kies gelangten durch Schwerkraft aus den Vorratbansen nach den Mischmaschinen, aus denen der Grobmörtel in stählerne Eimer für 0,75 cbm fiel, die durch besondere Maschinen zwischen senkrechten Führungen auf die Türme gehoben wurden. Die Eimer entleerten selbsttätig in die 1,15 cbm fassenden Trichter der lotrecht beweglichen, 18,29 m langen, 300 mm weiten, stählernen Trichterrohre. Am Rohrtrichter war eine mit Geländer versehene Arbeitbühne für den Wärter angebracht und an ein über eine Scheibe oben im Turme gehendes Seil gehängt, durch das das Trichterrohr ungefähr 12 m gehoben und gesenkt werden konnte. Der Wärter steuerte die Bewegung durch ein endloses Seil, das oben über den Turm ging und mit dem Drosselhebel der den Hub-Flaschenzug betätigenden Maschine verbunden war. Sand und Kies wurden auf Deckprähmen für 380 cbm zugeführt und mit einem durch einen Mastkran mit 24,4 m langem Ausleger auf Deck des Grobmörtelflofses betätigten Greifer in die Vorratbansen entladen. Der mit seiner Achse quer über die versenkten Rohre gestellte Grobmörtelprahm wurde an beiden Enden mit Flaschenzügen an Ankerpfählen vertäut und so eingestellt, dafs die Trichterrohre in derselben 4,75 × 23,165 m grofsen Tasche zwischen den Blech-Querwänden der versenkten Rohre in je einem Raume zwischen diesen und zwischen den äufseren Rohren und den hölzernen Längswänden auf die Sohle gesenkt wurden. Zuerst wurden ein oder zwei Eimer trockenen Grobmörtels in jeden Rohrtrichter gekippt, um das Wasser aus den Rohren zu drücken, die dann mit nassem Grobmörtel gefüllt und durch Nachfüllen so gehalten wurden. Durch Heben des Rohres flofs der Grobmörtel unten aus und verbreitete sich mit flacher Neigung über den Graben innerhalb der Tasche. Der Boden des Grabens wurde ungefähr 1 m unter der Oberfläche des eingebrachten Grobmörtels gehalten, so dafs dieser nur an der Oberfläche in den eingeschlossenen Taschen, wo kein Strom war, der Wirkung des Flufswassers ausgesetzt war.

Die Sohle des im Flufsbette ausgebaggerten Grabens lag 30 bis 60 cm unter den 686 mm unter die Unterkante der Rohre reichenden Blech-Querwänden. Der Raum zwischen Grabensohle und Rohrmantel wurde mit Grobmörtel gefüllt. Wenn drei oder vier Taschen genügend gefüllt waren, um dem Rohrabschnitte ein Lager auf der Grabensohle zu geben, wurden die Flaschenzüge der Kräne losgemacht, Wasser durch die dazu vorgesehenen Ventile in die Prefsluftkessel gelassen, so dafs sich diese auf die Rohre legten und die Hängebänder locker wurden, die dann durch Taucher gelöst und entfernt wurden. Darauf wurde das Wasser aus der mittlern Kammer jedes Kessels durch Einpumpen von Prefsluft ausgetrieben, so dafs die Kessel an die Oberfläche stiegen. Dann wurden die Endkammern geleert und die Kessel waren zu neuer Verwendung bereit.

Nachdem alle Rohrabschnitte versenkt, durch Taucher verbunden und aufsen mit Grobmörtel umgeben waren, waren die Rohre innen durch vier senkrechte, 90 cm weite Schächte nahe einem Ufer zugänglich, die durch Taucher an vorläufig mit Deckplatten verschlossene, an die Decke jedes Rohres genietete, 1,2 m lange Verbindungstücke gebolzt wurden. In diesen Schächten waren zwei 100 mm weite Pulsheber, eine 150 mm weite Schleuder- und eine 225 mm weite Kolben-Pumpe aufgestellt, die mit fallendem Wasserspiegel gesenkt wurden und gegen ungefähr 15 m gröfste Druckhöhe pumpend, die 25000 cbm betragende Wassermenge in ungefähr 13 Tagen entfernten. Die Pumpen beseitigten einen grofsen Teil des die Sohle der Rohre auf 15 bis 60 cm Höhe bedeckenden Schlammes, der übrige wurde nach den Schächten gefahren und ausgehoben. Die Stöfse zwischen den Rohrabschnitten wurden durch die ringförmigen Deckplatten auf den inneren ⅂-Ringen gespleifst.

Wenn die Rohre leer waren, wurden sie innen mit bewehrtem Grobmörtel verkleidet. Die Verkleidung ist an den senkrechten Wänden 30 cm, an der Sohle 86 cm, anderwärts 38 cm dick. Zuerst wurde die Sohle, dann Seiten und Decke zugleich in Längen von 9 m hergestellt. Hölzerne, teils lösbare, 9 m lange Schalungen wurden verwendet, die nach Bedarf von einem Läufer bewegt wurden. In den senkrechten Wänden wurden 15 cm tiefe Schutznischen in ungefähr 6 m

Teilung gebildet, auf beiden Seiten der Gleise Kästen für elektrische Drähte gebaut.

Während der Verkleidung des Tunnels wurde die Landverbindung am nördlichen Ende durch eine offene, ungefähr 18 m tiefe Grube hergestellt*), die aus stählerner Spundwand gebaut und durch geeignete Vorrichtungen mit dem ersten Rohrabschnitte verbunden wurde. Die innen stark verstrebte Grube wurde durch eine Hinterfüllung an der Flufsseite verstärkt. Eine ähnliche Anordnung wurde bei Herstellung der Zufahrt am südlichen Ende des Tunnels angewendet.

Der Tunnel wurde unter Leitung des Ausschusses für öffentliche Betriebe mit A. Craven als erstem Fachmanne für Wirtschaftbau und R. Ridgeway für Bauausführung gebaut. Unternehmerin war die Gesellschaft A Mc Mullen und Hoff mit N. R. Melvin als Bauleiter, G. A. Graham und G. Muller als Hülfsarbeiter und Olaf Hoff als beratendem Fachmanne für Wirtschaftbau, der das Bauverfahren zuerst 1909 bei dem mit der Unterkante ungefähr 24 m unter Wasser liegenden, 800 m langen, zweigleisigen Tunnel unter dem Detroit-Flusse bei Detroit, Michigan**), angewendet hat.

B—s.

Hudson-Tunnel für Kraftwagen.

Engineering News-Record 1917, 19. April; Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1917, Heft 39, S. 484. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 14 auf Tafel 50.

Abb. 10 bis 12, Taf. 50 zeigen den geplanten 2743,2 m langen Hudson-Tunnel für Kraftwagen zur Verbindung der Grove-Strafse in Neuyork und der 12. Strafse in Jersey City. Er ruht zwischen den Ufern mit Ausnahme eines 365,8 m langen, auf Fels liegenden Teiles in 1450 m Länge auf 12,2 bis 21,3 m langen Pfählen, die auf 804 m Länge in eine gebaggerte Rinne geschlagen werden, wo der Tunnel aus einzelnen am Ufer hergestellten, schwimmend an Ort und Stelle gebrachten und versenkten Abschnitten bestehen soll; auf dem übrigen Teile, wo diese Baggerungen nicht ohne Gefahr für die vorhandenen Baulichkeiten geschehen können, soll der Tunnel mit Prefsluft- oder offenen Senkkästen gebaut werden. Die Oberkante des Tunnels liegt höchstens 15,24 m unter Niedrigwasser. Von der die Köpfe der Landestege verbindenden Linie steigt der Tunnel mit 29,1 und 8,9 ‰ nach der Seite von Neuyork, mit 19,8 und 3,1 ‰ nach der von Jersey City.

Der Tunnel besteht aus bewehrtem Grobmörtel. Die Aufsenseite hat eine 9 mm dicke Teerschicht und darauf eine Bekleidung mit 23×23 cm dicken Holzblöcken, die Innenseite eine Zementschicht. Der für zwei Verkehrsrichtungen berechnete, im Lichten 7,62 m breite, 3,96 m hohe Durchfahrraum gestattet den gröfsten, 2,44 m breiten, 3,66 m hohen Fahrzeugen 16 km/st Geschwindigkeit. Der Tunnel ermöglicht 1760 Fahrzeugen stündlich die Durchfahrt in beiden Richtungen. Er kann zwischen den Ufern gleichzeitig 183 Kraftwagen aufnehmen. An jedem Ufer wird ein 10,36 m weiter, 15,24 m hoher Lüftschacht angelegt. Da die Bewegung der frischen Luft durch die Absaugung der verdorbenen nicht genügt, wird sie an jedem Ende noch durch Luft vermehrt, die durch besondere Luftkanäle in den obern Teil des Tunnels eingeblasen wird, und im mittlern wieder ausströmt. Die somit für 183 Fahrzeuge zu bemessende Lüftung erfordert nach Versuchen eine Gebläseanlage für 10 196,6 cbm/min frischer Luft, wodurch die Tunnelluft alle fünf Minuten erneuert wird.

Abb. 13 und 14, Taf. 50 zeigen die Art der Versenkung der einzelnen Abschnitte und deren Zusammenfügung unter Wasser. Das Verfahren wurde bei Erbauung des Detroit-Tunnels*) und des Harlemflufs-Tunnels der Untergrundbahn in der Lexington-Avenue in Neuyork**) mit kleineren Abmessungen angewendet. Die einzelnen Abschnitte werden durch Schliefsen der Enden mit Holz und Anbringen von Prefsluftkesseln nötigen Falles schwimmfähig gemacht. Die Baukosten sind auf ungefähr 42 Millionen ℳ veranschlagt.

B—s.

*) Organ 1916, S. 257.

**) Engineering Record 1909 II, Bd. 60, Heft 25, 18. Dezember, S. 678 und Heft 26, 25. Dezember, S. 719; Organ 1911, S. 434.

*) Engineering Record 1909 II, Bd. 60, Heft 25, 18. Dezember, S. 678 und Heft 26, 25. Dezember, S. 719; Organ 1911, S. 434.

**) Organ 1914, S. 215; 1916, S. 257; 1917, S. 405.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bahnhof Moorstrafse der Grofsen West-Bahn in Birmingham.

(Engineering 1917 I, 19. Januar, S. 50. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 48.

Der auf stark geneigtem Gelände erbaute Bahnhof Moorstrafse der Grofsen West-Bahn in Birmingham (Abb. 1 und 2, Tafel 48) besteht aus einem Bahnhofe für Vorortverkehr und einem zweigeschossigen Güterbahnhofe mit einem obern, von der Moorstrafse zugänglichen Geschosse und zwei darunter liegenden, durch die Parkstrafse getrennten Schuppen A und B in etwas verschiedener Höhe. Schuppen A ist von der Parkstrafse, Schuppen B von der Allison-Strafse zugänglich. An dieser liegen auch Ställe für 67 Pferde mit Futter- und Stroh-Lagern, Freiständen, in denen sich die Pferde frei bewegen können, und einer Hufschmiede.

Der Vorort-Bahnhof hat einen 213,36 m langen Inselbahnsteig mit Hauptgebäude an der Moorstrafse. Ein zweiter, 182,88 m langer Bahnsteig kann bei Zunahme des Verkehres hergestellt werden. Der Bahnsteig ist auf 123,44 m Länge mit einem Regenschirmdache auf genieteten Säulen bedeckt. Zwischen dem Hauptgebäude und dem Eingange zum Bahnsteige liegt eine fünfschiffige Zugangshalle mit Satteldächern.

Auf jeder Seite des Bahnsteiges ist eine 18,29 m lange, 10,01 m breite, elektrisch getriebene Schiebebühne für drei Gleise angeordnet, die mit 170 t Last ungefähr 3 m/min läuft. Sie fährt mit je vier Rädern von 610 mm Durchmesser auf neun Schienen, hat neun Fahrgestelle aus je zwei Balken aus Walzeisen, auf denen die Schienenträger liegen, und ist mit Riffelblechen bedeckt, die unter die Nase des Bahnsteiges ragen, so dafs man nicht in die Grube fallen kann. Die Kanten sind mit Winkeleisen gesäumt. Jede Schiebebühne hat eine Dreiwellen-Triebmaschine von 18 PS mit 710 Umläufen in der Minute. Triebmaschine und Triebwerk sind ungefähr in der Mitte der Schiebebühne unter den Riffelblechen angeordnet, von denen eines unmittelbar über der Maschinenanlage eine

Abb. 1 und 2. Bahnhof Moorstraße der Großen West-Bahn in Birmingham.

Abb. 1. Vorort-Bahnhof und oberes Geschoß des Güterbahnhofes.

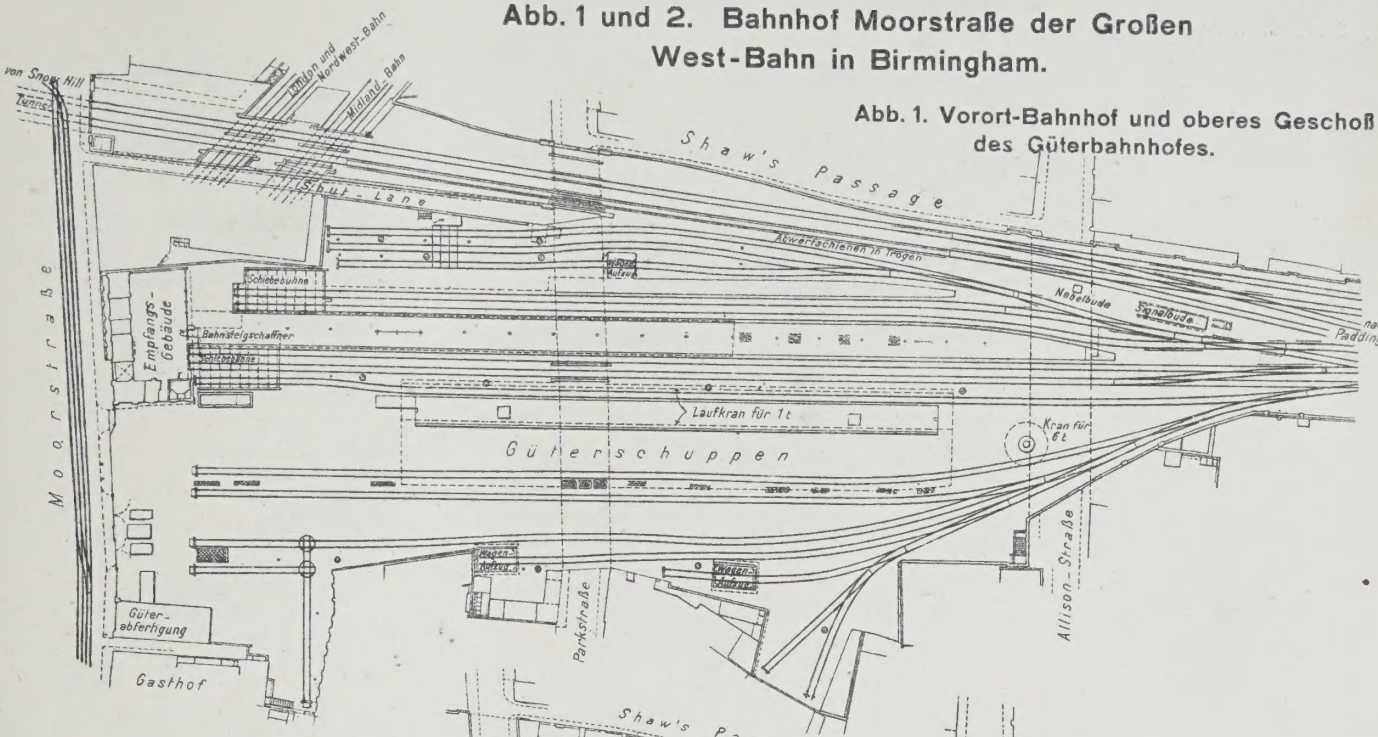
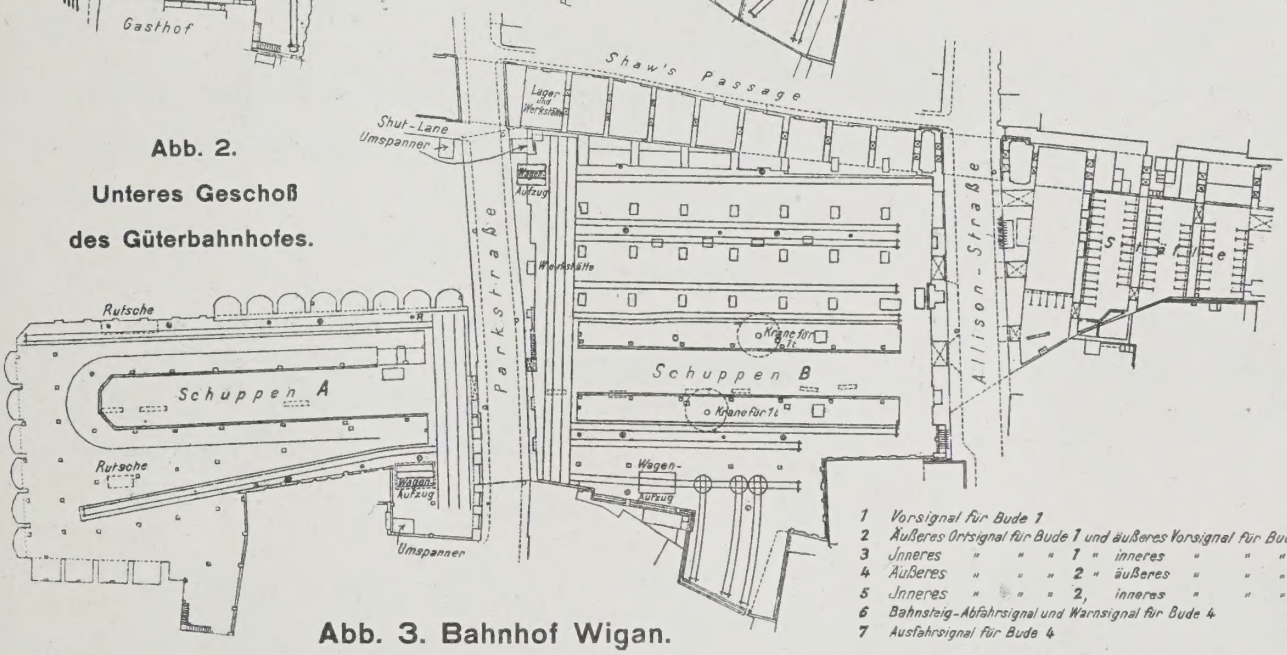


Abb. 2. Unteres Geschoß des Güterbahnhofes.



1 Vorsignal für Bude 1
2 Äußeres Ortsignal für Bude 1 und äußeres Vorsignal für Bude 2
3 Inneres " " " 1 " inneres " " " 2
4 Äußeres " " " 2 " äußeres " " " 4
5 Inneres " " " 2, inneres " " " 4 und Warnsignal für Bude 2.
6 Bahnsteig-Abfahrsignal und Warnsignal für Bude 4
7 Ausfahrsignal für Bude 4

Abb. 3. Bahnhof Wigan.

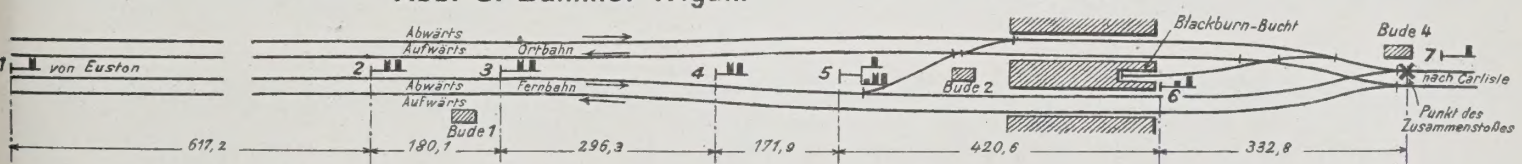


Abb. 4 und 5. Selbsttätige Wagenkuppelung.

Abb. 4.

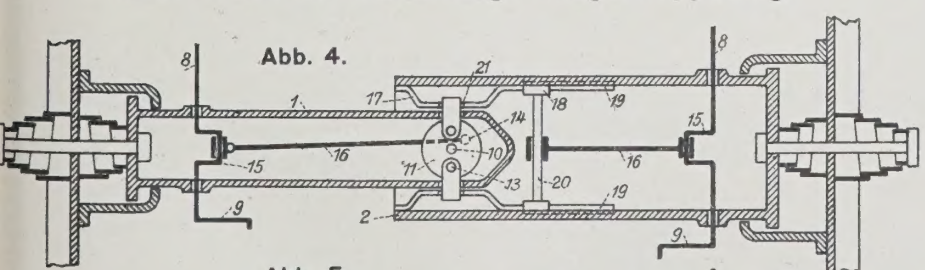


Abb. 5.

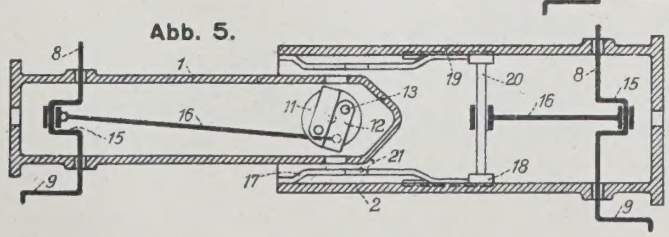


Abb. 6 und 7. Zahnräder mit nachgiebiger Verzahnung.

Abb. 6.

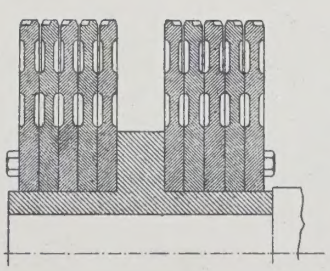
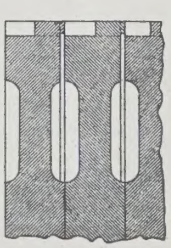


Abb. 7.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Abb. 1. Maßstab 1:1090.

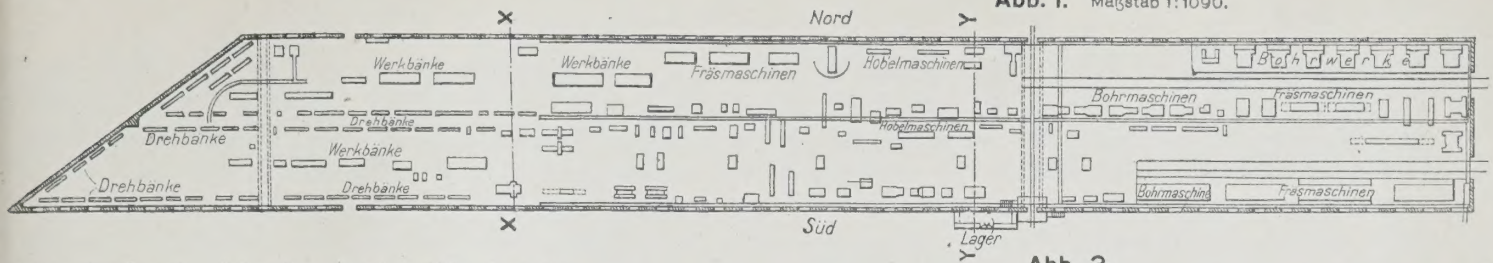


Abb. 1 bis 4. Mechanische Werkstatt der Hauptwerkstätte Crewe der London und Nordwest-Bahn.

Abb. 2.

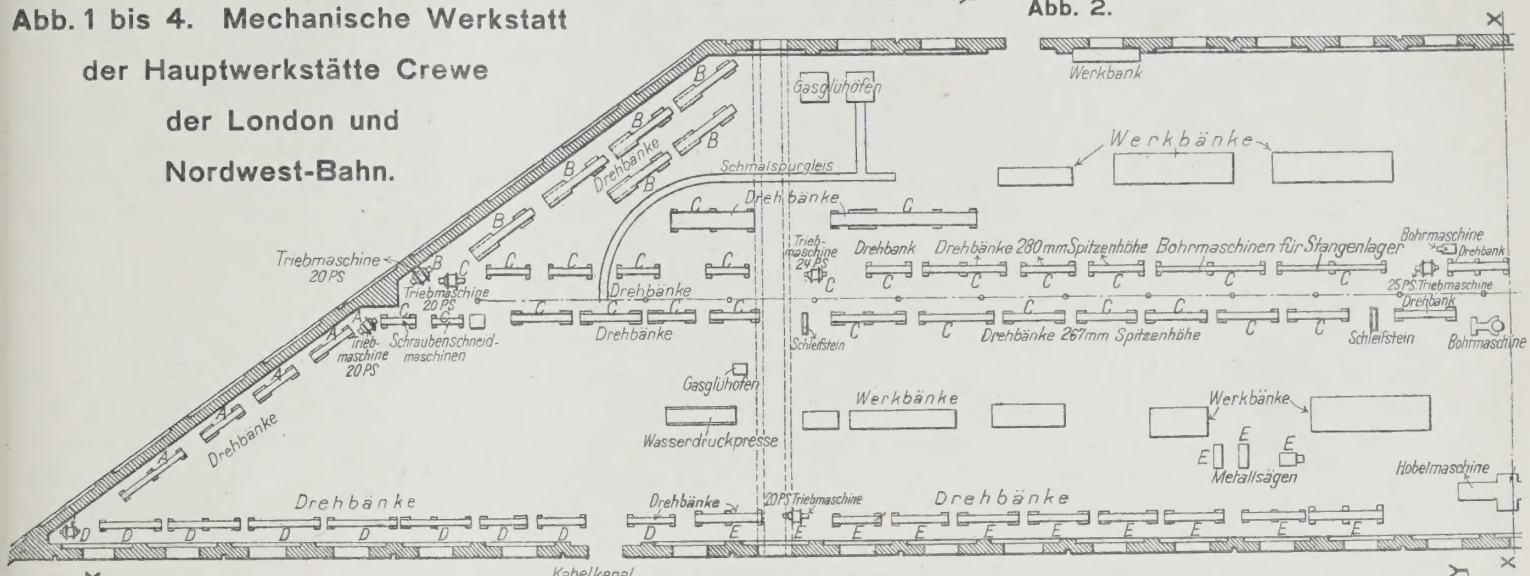


Abb. 3.

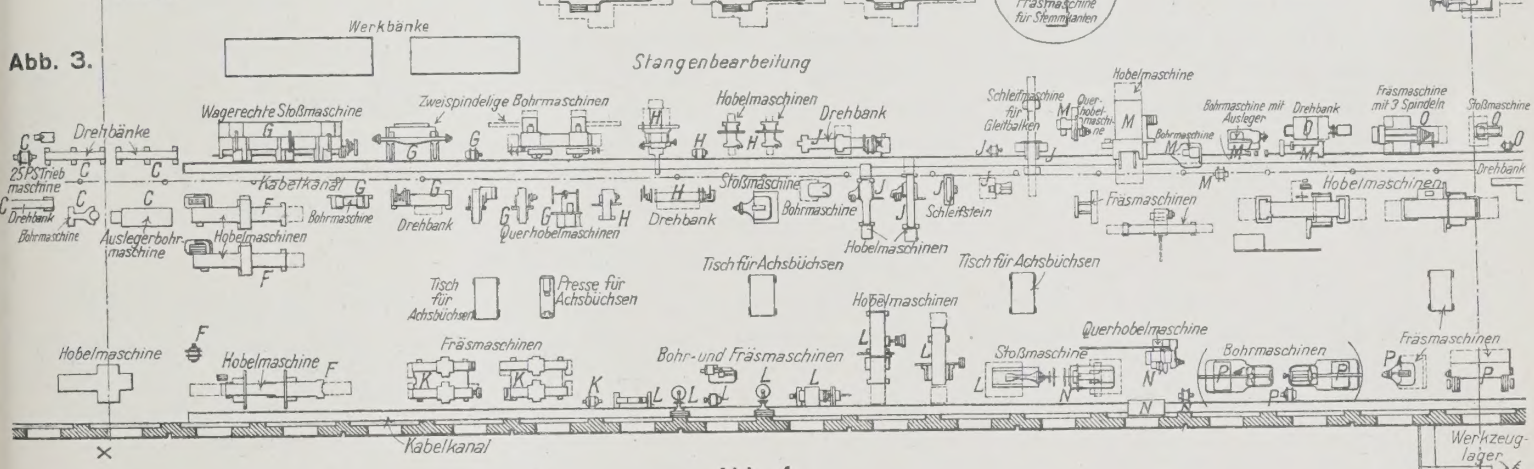
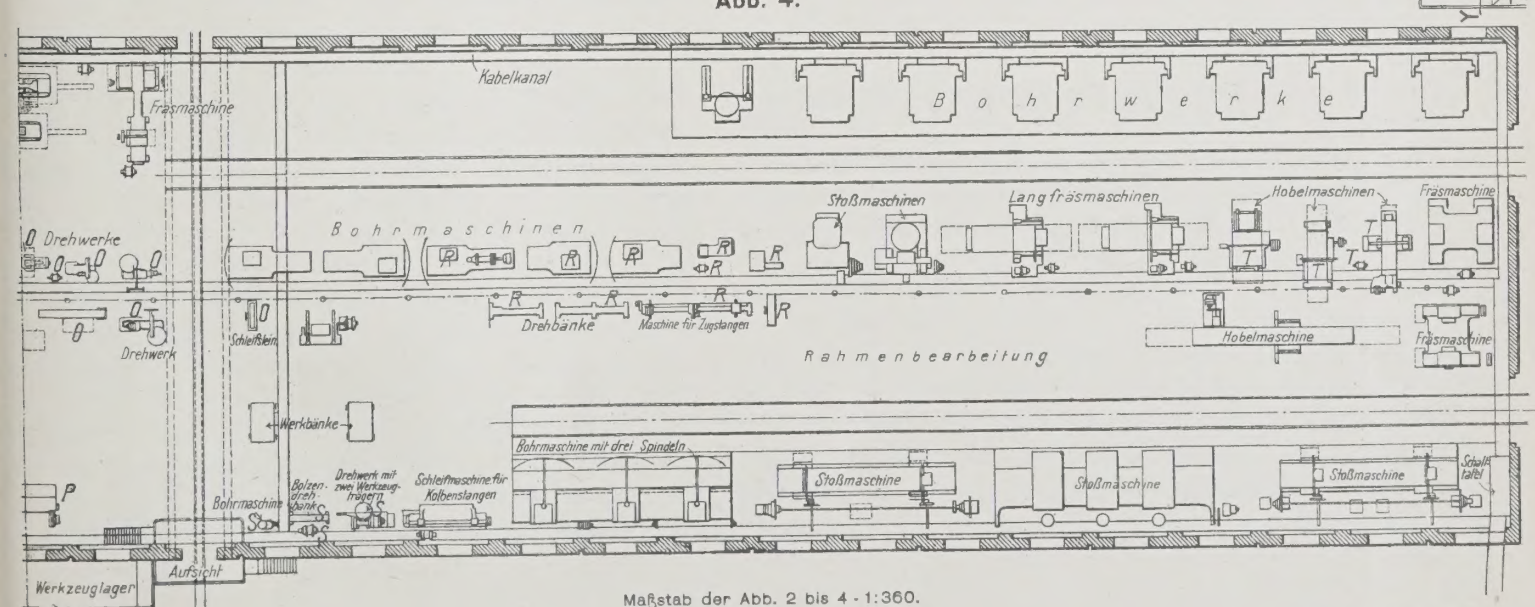


Abb. 4.



Maßstab der Abb. 2 bis 4 - 1:360.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 17 1920

Klappe bildet. Die Triebmaschine ist unmittelbar mit einer stählernen Schnecke gekuppelt, die in ein Schneckenrad mit gufseisernem Mittelstücke und Reifen aus Fosforbronze eingreift. Das Schneckengetriebe liegt in einem gufseisernen Gehäuse mit Ölsack. Die Schneckenwelle ist mit elektrischer Bremse versehen. Die Triebmaschine arbeitet durch Schnecke und Schneckenrad auf eine von der Mittellinie der Schiebebühne nach beiden Seiten laufende Vorgelegewelle, deren Enden zwei Räder aus Stahlgufs auf jeder Triebwelle antreiben; Endausschalter verhindern das zu weit Laufen. Unter dem Bahnsteige ist eine Nische angeordnet, in die die Schiebebühnen bis fast zur Mitte des Bahnsteiges hineinlaufen. Die Steuerschalter der Schiebebühnen sind zwischen den Radfängern angeordnet und mit einem Riegelhebel im Signalstellwerke verbunden, der mit den Signalen für die nach den Schiebebühnen fahrenden Züge gegenseitig riegelt.

Das obere Geschofs des Güterbahnhofes enthält einen 128,02 m langen, 23,835 m breiten Güterschuppen mit zwei 9,665 und 14,16 m weiten Schiffen; das schmalere hat einen elektrischen, hängenden Dreh-Laufkran für 1 t über der 6,1 m breiten Ladebühne, die an einer Seite von einem Gleise, an der andern von einer 10,67 m breiten Fahrstrafse mit angrenzendem Gleise bestrichen wird. B—s.

Lokomotiv-Dreherei.

(Engineering, Mai 1917, S. 417. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 49.

Die grofse Eisenbahnwerkstätte der London und Nordwest-Bahn in Crewe ist bedeutend erweitert. Die neuen Anlagen umfassen ein Stahl- und Walz-Werk, Schmiede, Kessel- und Kupfer-Schmiede, Richthalle, Eisengiefserei, Räderwerkstätte, Tenderbau und Dreherei. Die letztere liegt nach Abb. 1, Taf. 49 in einer zweischiffigen, 201 m langen, 24,8 m breiten Halle mit sattelförmigen Oberlichten auf dem ganzen Firste, breiten Oberlichtflächen am Fufse der einander zugekehrten Dachflächen der beiden Satteldächer und grofsen Fenstern in den Längswänden. In die Halle führen zwei Gleise mit Regel- und eines mit Schmal-Spur, Laufkräne bestreichen die ganze Grundfläche. Die schweren Werkzeugmaschinen haben elektrischen Einzel-, die übrigen Gruppen-Antrieb. In Abb. 2 bis 4, Taf. 49 sind die Maschinen jeder Gruppe mit demselben Buchstaben gekennzeichnet, wie die zugehörige Triebmaschine. Die schweren Maschinen stehen dicht an den Zufahrgleisen. Zunächst der östlichen Giebelwand liegen längs der Nordwand mehrere gröfsere Bohrwerke. An der Südwand sind die Maschinen zur Bearbeitung der Rahmenbleche aufgestellt. Davor liegen die Zufahrgleise, die den Raum für die gröfseren Hobel- und Fräs-Maschinen einschliefsen. Hier werden hauptsächlich die Rahmen und Zilinder bearbeitet. Im übrigen Teile der Halle sind die Maschinen so verteilt, dafs gleichartige Werkstücke auf den kürzesten Wegen von Maschine zu Maschine wandern. In der Mitte jeder Halle ist eine breite Gasse für den Verkehr, die Lagerung der Werkstücke und die Aufstellung von Werkbänken für die Zwischenarbeiten vorgesehen. Die Triebwellen für die in der Mitte stehenden Maschinengruppen sind mit weit ausladenden Hängelagern unter zwei ⊐⊏-Eisen an der mittlern Säulenreihe befestigt. Darunter ist in halber Höhe der Säulen ein doppelter Gitterträger für die Vorgelege angeordnet.

Zur allgemeinen Beleuchtung dienen Bogenlampen unter den Dachbindern, die wie die Triebmaschinen mit 600 V Gleichstrom gespeist sind, die Glühlampen zur Einzelbeleuchtung der Maschinen brennen mit 230 V. Der Fufsboden ist mit Holzklotzpflaster belegt, und mit Kanälen für das Rohrnetz der Warmwasserheizung versehen. Die Halle bietet genügend Raum für spätern Zuwachs an Maschinen. A. Z.

Maschinen und Wagen.

90 PS-Öltriebwagen mit elektrischer Kraftübertragung.

(Königshagen, Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1917, Juni, Heft 16, Seite 145. Mit Abbildungen; Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1917, August, Nr. 67, S. 562; Glaser's Annalen 1917, August, Nr. 963, S. 37. Mit Abbildungen.)

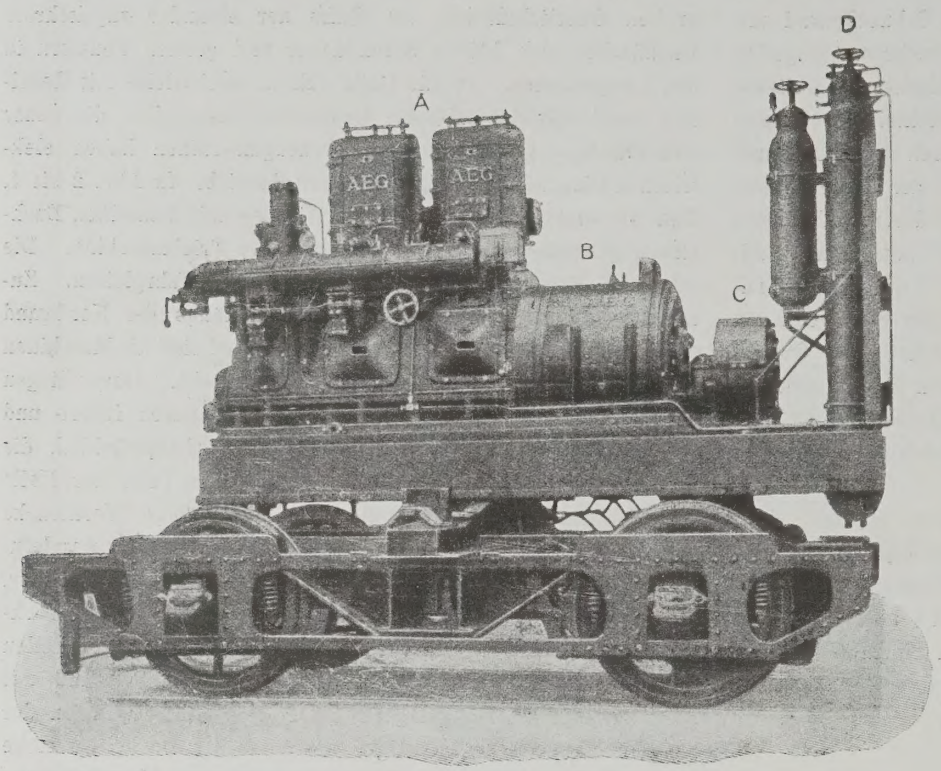
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 50.

Der Wagen wurde von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für die regelspurige Kleinbahn Reinickendorf-Liebenwald geliefert; die Ausführung des von L. Steinfurt G. m. b. H. in Königsberg i. Pr. hergestellten Wagens (Abb. 1 bis 3, Taf. 50) unterscheidet sich von der üblichen im Wesentlichen durch die Ausbildung des vordern Drehgestelles (Textabb. 1). Bisher wurde der Maschinensatz fest in das Drehgestell eingebaut und soweit nach vorn unter eine besondere Haube gerückt, dafs er aufserhalb des Wagenkastens lag; eine Bedienung vom Innern des Wagens aus war nicht möglich. Bei diesem Wagen befindet sich der Maschinensatz im Innern des Wagens, er durchdringt den Fufsboden des Wagens, seine Grundplatte hat in der Öffnung nur lotrechtes geringes Spiel, so dafs die vom Gleise herrührenden Erschütterungen nicht auf den Wagenkasten übertragen werden. In den Bogen wird der Maschinensatz vom Fufsboden des Wagens gelenkt; um diesen Bewegungen folgen zu können, ist er im Drehgestelle beweglich gelagert. Nach Öffnen einer breiten, zweiflügeligen Tür und Abnehmen des Kopfstückes kann das Drehgestell mit der Maschine herausgefahren werden, diese ist dann von allen Seiten leicht zugänglich (Textabb. 1).

Das Innere des Wagens enthält drei Abteile III. Klasse mit zusammen 30, ein geräumiges Abteil II. Klasse mit 10 Sitzplätzen, den Maschinenraum mit Führerstand und am entgegengesetzten Ende einen geschlossenen Führerstand, der auch als Eingang zur II. Klasse dient. Maschinenraum und Abteil III. Klasse sind durch einen zwischen ihnen liegenden Gang zugänglich. Für Licht und Luft ist durch herablafsbare Fenster und über diesen angeordnete Luftschieber gesorgt. Mit Rücksicht auf die strahlende Wärme der Maschine erhielt der Maschinenraum aufserdem einen Lüftaufbau.

Die Sitze der III. Klasse sind schwarz, sie heben sich kräftig gegen die dunkel gebeizte, eichene Wandverkleidung und den mit grünem Linoleum belegten Fufsboden ab. Die II. Klasse hat keine Querwände, bequeme, mit gestreiftem Plüsche bezogene Sessel an den vier Wänden, mitten einen Drehtisch. Die Wände sind mit dunkelem Mahagoni, der Fufs-

Abb. 1. Vorderes Drehgestell.



A Ölmaschine von 90 PS. B Triebmaschine von 60 KW. C Erregermaschine von 5 KW. D Stahlflaschen für Preßluft.

boden mit starkem, schwarzweifsem Linoleum belegt, die Decke in allen Abteilen weifs lackiert, der hintere Führerstand und der Zugang zur III. Klasse mit dunkelem Eichenholze verschalt.

Der Wagen wird elektrisch beleuchtet, die Heizung erfolgt durch das von der Ölmaschine kommende heifse Kühlwasser, das im Winter durch die Heizkörper unter den Sitzen geleitet wird.

Der Wagen ist mit Handspindelbremse und einer auf alle Räder wirkenden Zweikammer-Luftdruckbremse nach Knorr ausgerüstet; Sandstreuer, Läutewerk und Pfeifen werden durch Preßluft betätigt.

Bei der zweizilindrigen Zweitakt-Ölmaschine ist Selbstzündung mit Gleichdruck nach Diesel angewendet; in jedem Arbeitzilinder (Abb. 4, Taf. 50) laufen zwei Kolben gegenläufig. Durch die Entzündung werden die an einander liegenden Kolben auseinander getrieben; der Auspuff geht durch den obern Schlitzkranz mit Leitung ins Freie, wobei der untere Kolben die Schlitze für den Eintritt der mit geringem Überdrucke von der Spülpumpe kommenden Frischluft freigibt. Die Spülluft unterstützt das Ausströmen der Abgase, spült den Zilinder und bleibt als Zündluft im Zilinder, wenn die Kolben die Schlitzkränze wieder gedeckt haben. Der Fortfall der schweren Ein- und Auslafs-Ventile mit ihren Gestängen macht den Gang der Maschine ruhig, nur das kleine Einlafs- und beim Anfahren das Anlafs-Ventil sind in Tätigkeit. Ein Preßs- und Zünd-Druck von 30 bis 40 at sichert sparsamen Verbrauch an Heizstoff, leichte Regelung in weiten Grenzen und reinen Auspuff; Preßluft mit 60 at für das Einblasen und Anlassen drückt eine zweistufige Pumpe in die auf dem Maschinen-Drehgestelle angeordneten Stahlflaschen. Der obere Teil des Kurbelgehäuses ist als Behälter für Spülluft ausgebildet, in ihn ragt der untere Zilinderteil mit den Spülschlitzen, wodurch der Luft ein günstiger Weg geboten wird. Auch die Spülpumpe drückt ohne Leitungen unmittelbar in den sie umgebenden Behälter. Um den Schall zu dämpfen, sind die beweglichen Teile der Maschine öldicht gekapselt.

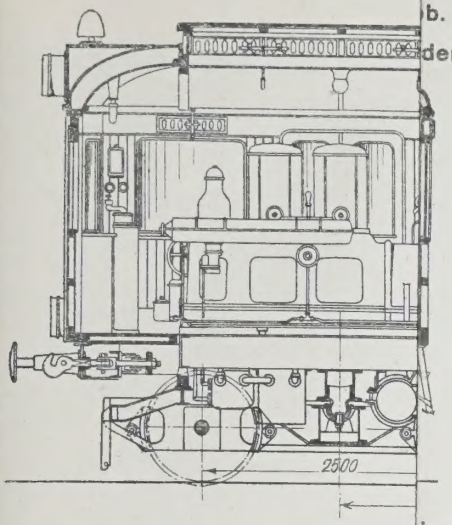
Damit die Maschine auch von ungeschulter Mannschaft bedient und erhalten werden kann, wurde im Entwurfe Wert auf Einfachheit, Zugänglichkeit und Auswechselbarkeit aller dem Verschleifse unterworfenen Teile gelegt. Leicht lösbare Deckel verschliefsen reichlich bemessene Öffnungen zum Nachsehen und bequemen Ausbau aller wichtigen Teile. Das Triebwerk hat Schmierung mit Preßöl, den Lagern führen eingegossene Kanäle das Öl zu, das sich durch Bohrungen der Kurbelwelle über die Zapfen der Trieb- und Zug-Stangen verteilt und durch eingesetzte Rohre in die Bolzen der Kolben steigt. Leerlaufen der Leitungen bei Stillstand kann nicht vorkommen, zum Füllen und Spülen der Leitungen ist eine Handpumpe vorgesehen. Um Zerstäuben des Öles zu vermeiden, wird das Öl geschlossen zurück geleitet. Die Kühlung der leicht auswechselbaren Kolben erfolgt durch Öl, das von einer Zahnradpumpe den unteren Kolben durch Gelenkrohre, den oberen durch Posaunenrohre zugeführt wird: auf dem Rückwege wird es durch Schaugläser geführt.

Der Antrieb der Steuerwelle erfolgt durch Schraubenräder mit einer lösbaren Zwischenwelle, auf deren vorderm Ende der Regler sitzt, der durch eine, in einer Bohrung der Steuerwelle gleitende Stange zum Verstellen unmittelbar auf die Ölpumpe wirkt; äufsere Gelenke sind so vermieden. Die Anlafsventile werden von der Steuerwelle durch Nocken und kurze Stofsstangen betätigt.

Die mit Gas- oder Teer-Öl arbeitende Maschine leistet bei 500 Umdrehungen in der Minute 90 PS; die Umlaufzahl wird durch ein Handrad eingestellt und durch einen Geschwindigkeitmesser überwacht. Das Kühlwasser der Maschine wird zum Kühlen in Rippenrohre auf dem Dache des Wagens gedrückt, im Winter den Heizkörpern unter den Sitzen zugeführt. Besonders hervorzuheben ist die gedrungene Bauart des Maschinensatzes (Textabb. 1 und Abb. 3, Taf. 50). Das Gehäuse der Ölmaschine ist mit dem des Stromerzeugers fest verschraubt; um ein Zwischenlager zu sparen, wurden die Wellen der beiden Maschinen starr gekuppelt.

Die Hauptmafse sind:

Durchmesser der Räder des Maschinendrehgestelles	1000 mm
» » » » Triebdrehgestelles . .	1000 »
Länge des Wagens über Puffer	16500 »
» » Wagenkastens	15500 »



b. 3. Querschnitt durch den Maschinenraum.

Maßstab 1:68.

ine.

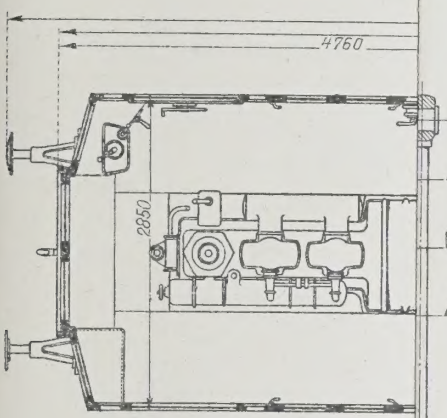


Abb. 6 bis 9. Verse

Abb. 6.

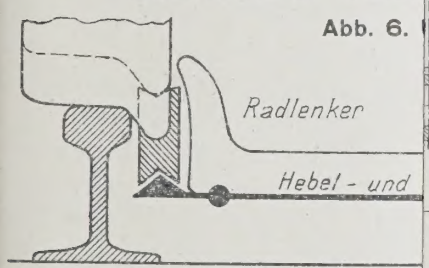


Abb. 9. Stetige

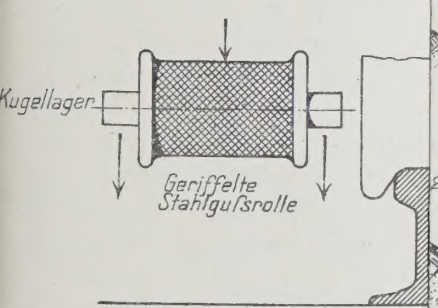


Abb. 8.

Maßstab 1:6.

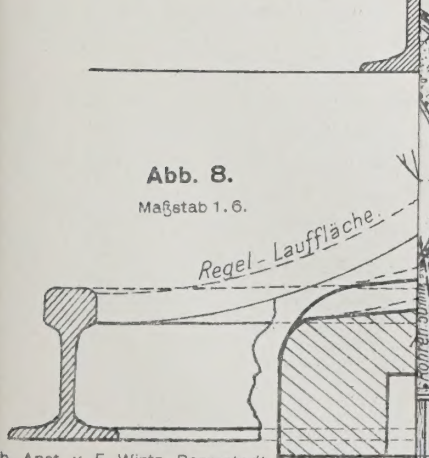


Abb. 5. Schaltung.

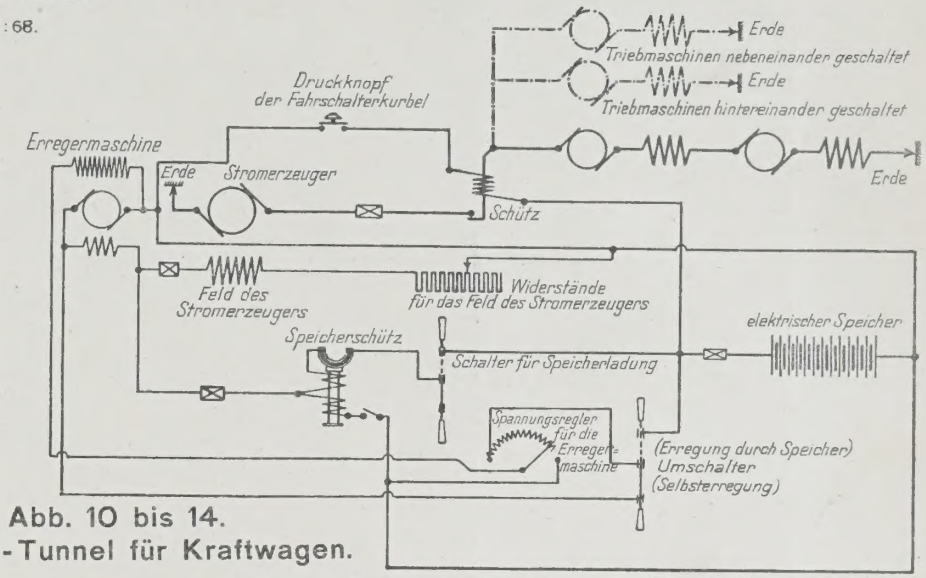


Abb. 10 bis 14.
Hudson-Tunnel für Kraftwagen.

Abb. 13 und 14. Versenkung der einzelnen Abschnitte.

Abb. 13. Querschnitt. **Abb. 14. Längsschnitt.** Maßstab 1:490.

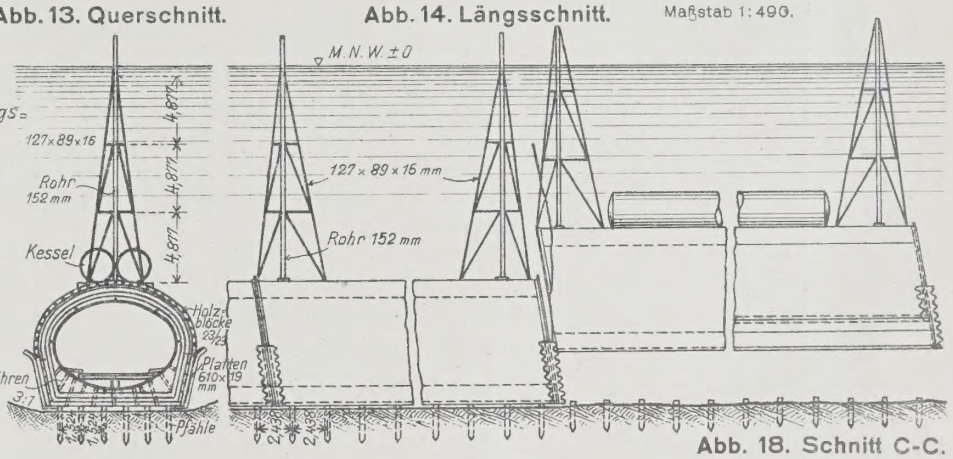
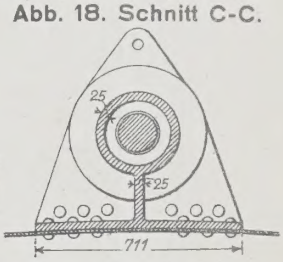


Abb. 18. Schnitt C-C.



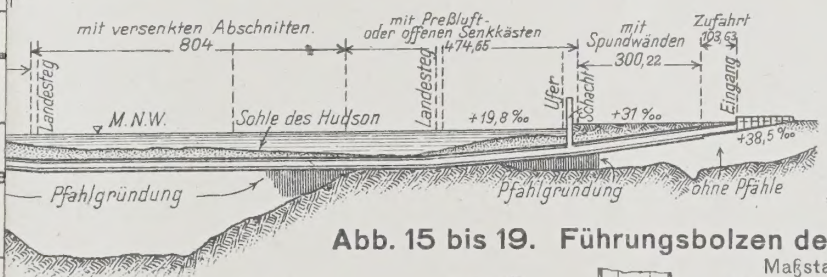


Abb. 15 bis 19. Führungsbolzen der Rohrabschnitte.

Maßstab 1:24.

Abb. 12. Längsschnitt.

Maßstab 1.140.

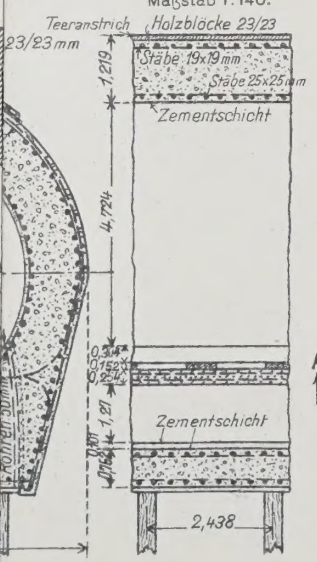


Abb. 16. Schnitt A-A.

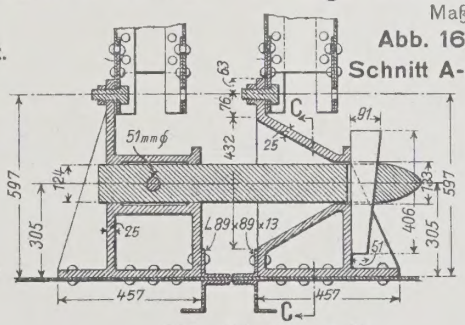


Abb. 17. Schnitt B-B.

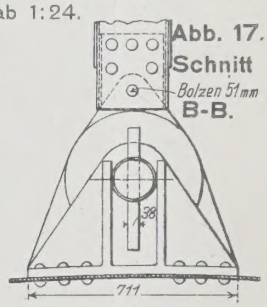


Abb. 15. Grundriß.

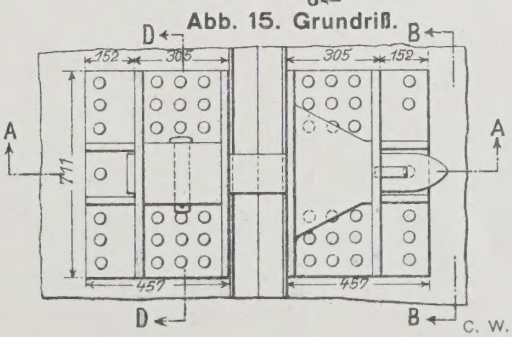
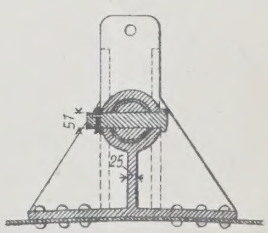


Abb. 19 .Schnitt D-D.



ith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 5. 90 PS-Öltriebwagen mit elektrischer Kraftübertragung.

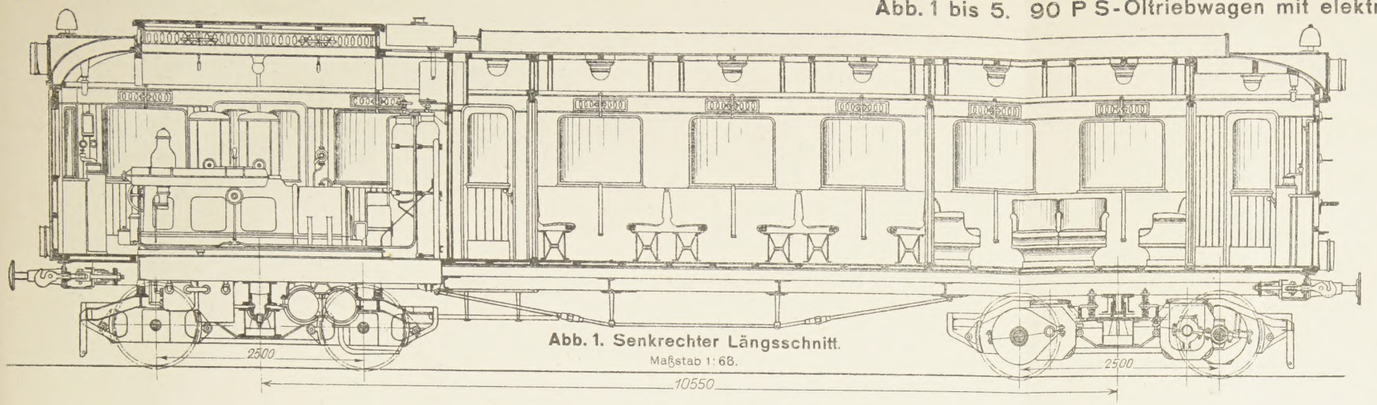
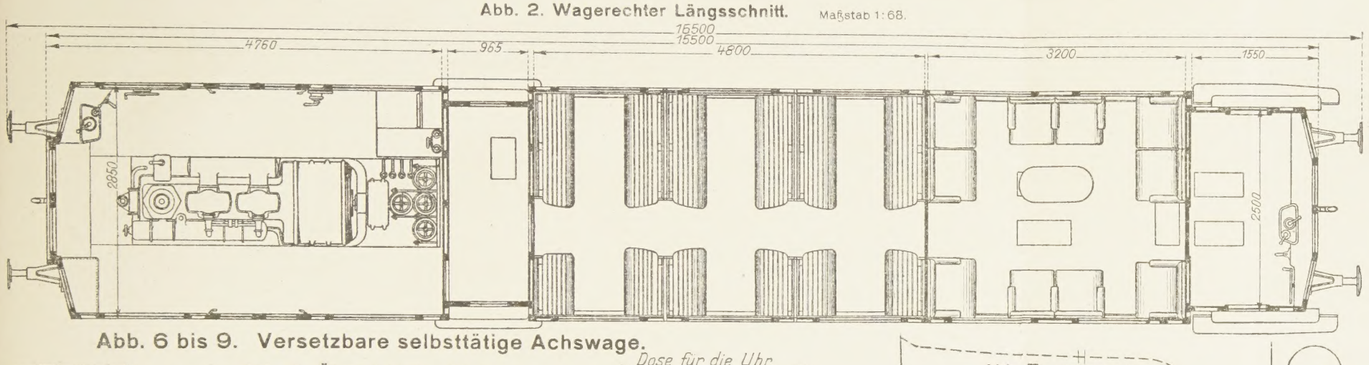


Abb. 1. Senkrechter Längsschnitt. Maßstab 1:68.

Abb. 2. Wagerechter Längsschnitt. Maßstab 1:68.



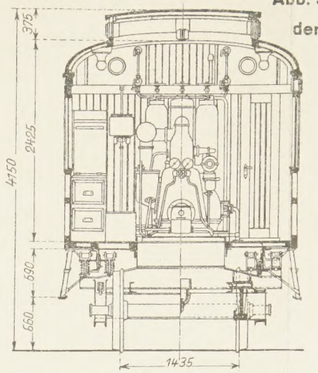


Abb. 3. Querschnitt durch den Maschinenraum. Maßstab 1:68.

Abb. 4. Arbeitweise der Ölmaschine.

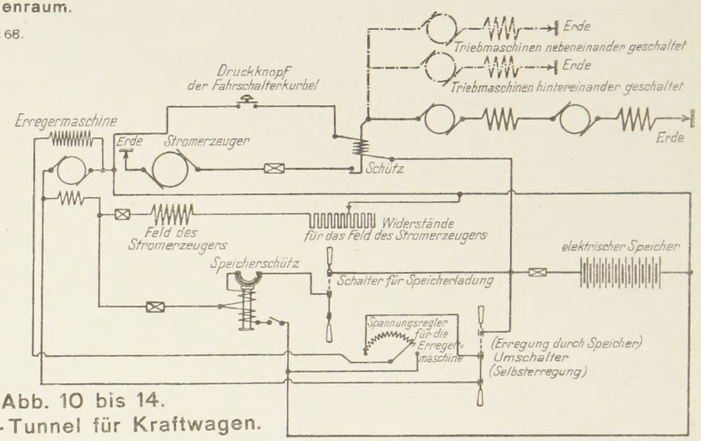


Abb. 5. Schaltung.

Abb. 10 bis 14. Hudson-Tunnel für Kraftwagen.

Abb. 13 und 14. Versenkung der einzelnen Abschnitte.

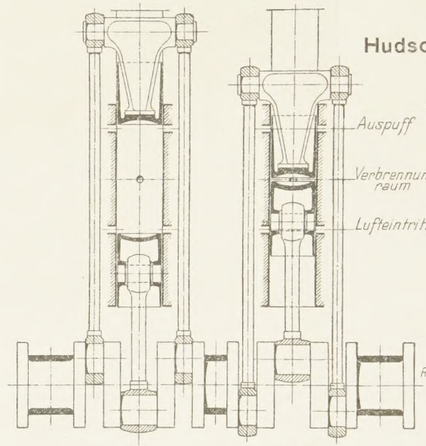


Abb. 13. Querschnitt.

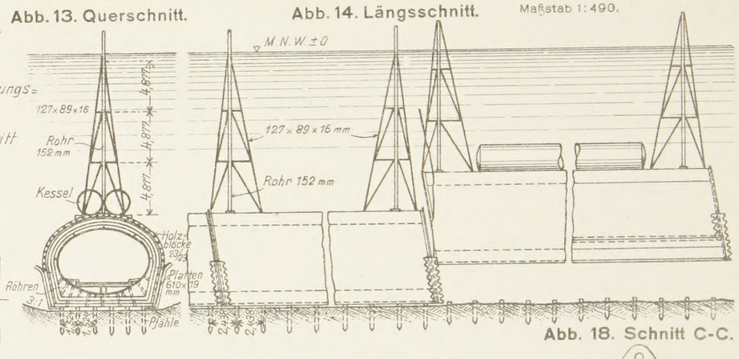


Abb. 14. Längsschnitt. Maßstab 1:490.

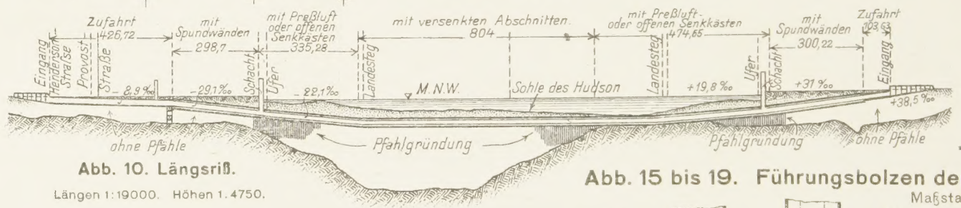


Abb. 10. Längsriß.
Längen 1:19000. Höhen 1.4750.

Abb. 18. Schnitt C-C.

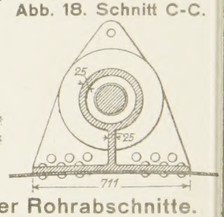


Abb. 15 bis 19. Führungsbolzen der Rohrabschnitte.

Maßstab 1:24.

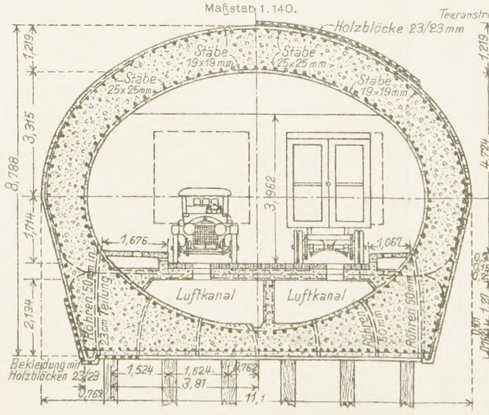


Abb. 11. Querschnitt. Maßstab 1.140.

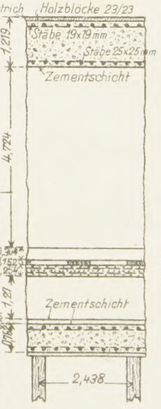


Abb. 12. Längsschnitt. Maßstab 1.140.

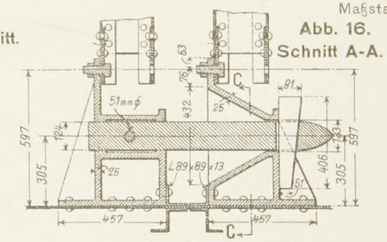


Abb. 16. Schnitt A-A.

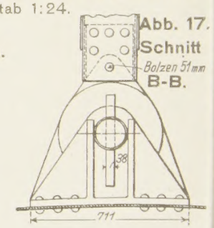


Abb. 17. Schnitt

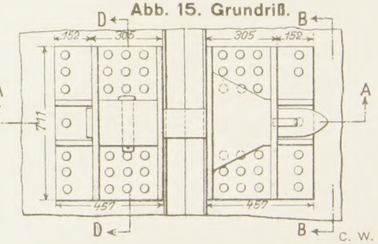


Abb. 15. Grundriß.

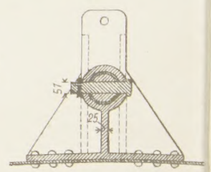


Abb. 19. Schnitt D-D.

Abb. 6 bis 9. Versetzbare selbsttätige Achswage.

Abb. 6. Übersicht der Wage. Maßstab 1:25.

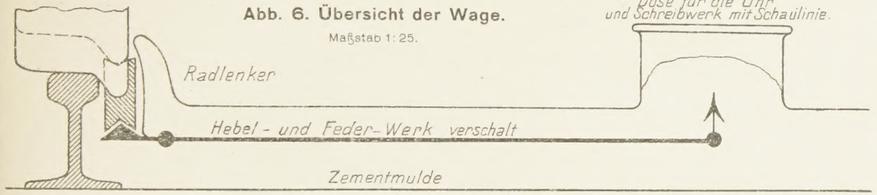


Abb. 7. Maßstab 1:2.

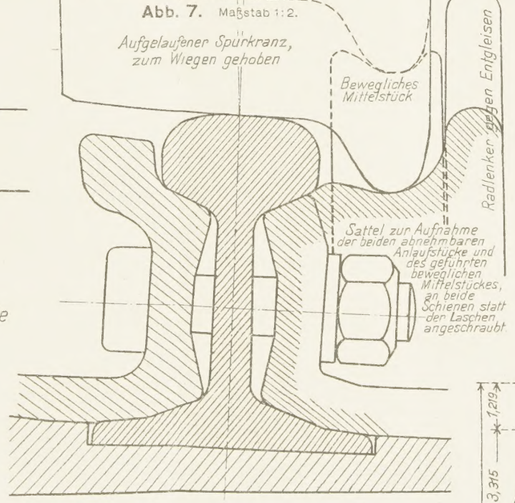


Abb. 9. Stetiger selbsttätiger Auflauf für Straßenfuhrwerke. Maßstab 1:15.

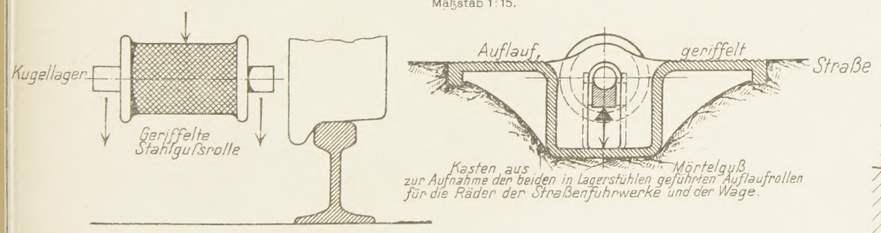
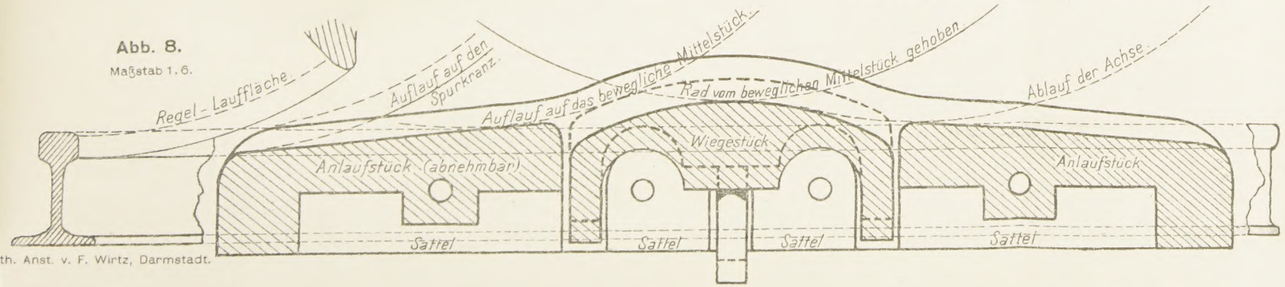


Abb. 8. Maßstab 1.6.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Breite des Wagenkastens	2850 mm
Achsstand der Drehgestelle	2500 »
Entfernung der Drehzapfen der Drehgestelle	10550 »

Elektrischer Teil.

Der mit 500 Umdrehungen in der Minute laufende Wendepol-Stromerzeuger hat bei 500 V Spannung 60 KW Dauerleistung; er kann beim Anfahren oder auf Steigungen auf kurze Zeit um 20 % überlastet werden. Erregt wird er durch eine fliegend angeordnete Doppelschlufs-Triebmaschine von 70 V und 5 KW, die gleichzeitig den Strom für Licht, die Pumpe für Bremsluft und die elektrische Heulpfeife liefert; neben die Erregermaschine ist ein elektrischer Speicher mit 32 Zellen geschaltet.

Die elektrische Übertragung auf die beiden Hauptstrom-Triebmaschinen des hintern Drehgestelles geschieht durch Schaltung nach Ward-Leonard (Abb. 5, Taf. 50): ein im Feldstromkreise der Haupttriebmaschine liegender Widerstand wird mit dem Fahrschalter ab- oder zugeschaltet und hierdurch die Erregung der Felder und die Spannung an den Klemmen in weiten Grenzen stufenweise geregelt. Die Triebmaschine liefert somit grofse Stromstärken bei niedriger und kleine bei hoher Spannung. Die Ölmaschine arbeitet also ständig mit nahezu unveränderlicher Belastung, günstigster Drehzahl, also sparsamem Verbrauche an Heizstoff. Widerstände werden im Hauptstromkreise nicht benutzt, also wird auch keine elektrische Arbeit vernichtet.

Die beiden Hauptstrom-Triebmaschinen leisten bei 550 Umdrehungen in der Minute je 62 KW; sie sind mit dem Stromerzeuger unmittelbar elektrisch verbunden und geben dem Wagen 50 km/st Höchstgeschwindigkeit in der Ebene.

Anlassen und Bedienen.

Nachdem die Ölmaschine mit Prefsluft angelassen und auf volle Drehzahl gebracht ist, schliefst der Führer durch Niederdrücken des Druckknopfes an der Kurbel des Fahrschalters den Erregerstromkreis für die Spannung an den Klemmen. Das Schalten erfolgt dann wie bei einem gewöhnlichen Strafsenbahnwagen durch Drehen der Kurbel. Der Führer hat dabei die auf jedem Führerstande angebrachten Leistung- und Strom-Zeiger zu beobachten, die die Leistung der beiden Bahnkraftmaschinen anzeigen, er kann somit Öl- und Trieb-Maschine ständig mit günstigster Belastung arbeiten lassen. Um zu halten, stellt der Führer die Kurbel auf Null und unterbricht durch Loslassen des Druckknopfes den Erregerstromkreis; dann erst zieht er die Bremse an. Um bei kurzen Aufenthalten an Heizstoff zu sparen, kann die Drehzahl der Ölmaschine durch eine besondere Vorrichtung wesentlich herabgesetzt werden.

Ergebnisse des Betriebes.

Der 45,5 t schwere Wagen erreichte mit Zügen von etwa 80 t Gewicht 40 km/st Geschwindigkeit in der Ebene. Längere Steigungen von 10 ‰ und Bogen von 100 m Halbmesser konnten befahren werden. Je nach der Geschwindigkeit und der Länge der Aufenthalte, während derer die Ölmaschine mit niedriger Drehzahl leer lief, wurden 7,3 bis 10,8 g/tkm 0,864 kg/l schweren Gasöles verbraucht. —k.

Beanspruchung eines Zilinderdeckels für Lokomotiven.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1917, Nr. 1 und 2, S. 6 und 13. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 12 auf Tafel 47.

Die Quelle bringt ein neues Verfahren von Keller für die Berechnung gewölbter Platten in seiner Anwendung auf die Deckel der Dampfzilinder von Lokomotiven. Zur Untersuchung kommt ein gufseiserner Deckel nach Abb. 6, Taf. 47. Von der Achse ZZ aus gesehen, zeigt der Querschnitt zunächst ein ebenes Plattenstück BC, das mit verhältnismäfsig scharfer Krümmung in einen bis D reichenden Kegel von annähernd gleicher Wandstärke übergeht. Nun folgt ein kurzes Zilinderstück EF, das ganz unvermittelt in eine Ebene FG abbiegt. Der Deckel liegt mit der 17 mm breiten Ringfläche HJ des mittlern Halbmessers von 26 cm auf, der Schraubenkreis hat 29 cm Halbmesser, ist also um 3 cm gröfser, als der mittlere Halbmesser der Auflagerfläche.

Diese Art der Befestigung ist schädlich. Wäre der Schraubenkreis gleich dem Mittelkreise des Auflagerringes, so müfste der Deckel als im Halbmesser 26 cm freiliegend berechnet werden. Dann würde der Deckel in der Ebene des Querschnittes von der Mittelachse an eine Verdrehung nach aufsen erfahren, sobald die untere hohle Seite mit Dampf belastet wird. Da die Schrauben aber aufserhalb des Auflagers angreifen, vergröfsern sie diese Verdrehung und damit die Beanspruchung des Deckels.

Die Quelle entwickelt ausführlich die Formel für die Berechnung einer gewölbten Platte, die aufser dem Drucke auf die ganze Oberfläche noch durch gleichmäfsig verteilte Kräfte längs eines Breitenkreises belastet ist. Die Ableitung macht die Voraussetzung, dafs der Querschnitt der berechneten Platte nur ganz allmälige Änderungen in der Dicke und in den Halbmessern der Krümmungen zeige. Diesen Bedingungen genügt der untersuchte Zilinderdeckel nicht. In möglichster Annäherung an seine Form wird der Berechnung ein Querschnitt nach Abb. 7, Taf. 47 unterlegt. Bis zum Halbmesser $x = 25$ cm ist der ganze Deckel von innen gleichmäfsig mit $p = 14$ at Dampfdruck belastet. Die Auflage findet bei $x_A = 26$ cm statt. In dem Ringstücke von $x = 25$ bis $x_a = 28{,}5$ cm fehlt die planmäfsig verteilte Belastung. Der Einflufs der Schrauben wurde in der Rechnung berücksichtigt durch eine auf dem Kreise mit dem Halbmesser $x_a = 28{,}5$ cm gleichmäfsig verteilte Kraft P. Die vom Drucke des Dampfes ausgeübte Kraft beträgt

$$\Sigma P_D = x^2 \cdot \pi \cdot p = 25^2 \cdot 3{,}14 \cdot 14 = 27500 \text{ kg}.$$

Der Deckel wird von 18 Schrauben mit 25,4 mm Gewinde gehalten. Wenn jede mit 2000 kg belastet wird, beträgt die auf den Deckel ausgeübte Kraft im Ganzen $\Sigma P_S = 18 \cdot 2000 = 36000$ kg. Im Auflagekreise von $x = 26$ cm Halbmesser herrscht der Auflagedruck $P = -\Sigma P_D + \Sigma P_\varphi = 8500$ kg. Nach Abb. 8, Taf. 47 ergibt sich daher für den Fall I der Einspannung Folgendes: Von Halbmesser $x = 0$ bis 25 cm ist der Deckel gleichmäfsig mit $p = 14$ kg/qm belastet, von $x = 25$ bis 26 wirkt keine äufsere Kraft. Bei $x = 26$ cm setzt plötzlich der Auflagedruck $P = 8500$ kg ein. Von $x = 26$ bis 28,5 cm wirkt wieder keine Aufsenkraft. Bei

dieser Belastung kann der Deckel berechnet werden, als ob er im Halbmesser x = 28,5 cm frei aufläge.

Wäre der Schraubenkreis gleich dem mittlern Kreise des Auflagers mit x = 26 cm, so würde die Belastung P = 8500 kg wegfallen und der Deckel nach Abb. 9, Taf. 47 im Falle II am Rande frei aufliegen.

Den Fall III liefert die Bedingung, dafs der Deckel wieder nur bis zum mittlern Auflagerkreise x = 26 cm reicht, dort aber so eingespannt ist, dafs sich der Aufsenquerschnitt zwar rechtwinkelig zur Achse des Zilinders verschieben, nicht aber verdrehen kann, am Aufsenrande also nachgiebig eingespannt ist. Die rechnerischen Ergebnisse für diese drei Belastungsfälle sind in der Quelle in Schaulinien der Spannung dargestellt.

Vorauszusehen war, dafs Fall I die gröfste, III die kleinste Beanspruchung des Deckels liefert. Wie verschieden die Beanspruchungen sind, zeigen die gröfsten Werte der Schaulinien in Zusammenstellung I und II.

Zusammenstellung I

		Fall I	II	III
Gröfster Zug	kg/qm	2020	1550	828
Im Halbmesser	x =	15	15	26 cm
Verhältnis		1,3	: 1	: 0,535
oder		2,44	: 1,87	: 1

Zusammenstellung II.

		Fall I	II	III
Gröfster Druck	kg/qm	2150	1450	320
Etwa im Halbmesser . .	x =	19	19	18 cm
Verhältnis		1,47	: 1	: 0,221
oder		6,7	: 4,5	: 1

Danach erzeugt also das Hinausrücken des Schraubenkreises über den Auflagekreis um nicht ganz 10 % in Fall II gegen I eine Mehrbeanspruchung in Richtung der Berührenden um 47 %. Viel niedriger als im Falle I liegen die höchsten und die mittleren Werte für die Spannungen im Falle III mit Einspannung des Deckels am Rande.

Wird umgekehrt von III ausgegangen und die Einspannung gelöst, so dafs Fall II entsteht, in dem die Schrauben im Auflagekreise sitzen, so wird der gröfste Zug in Richtung des Halbmessers auf den 1,87 fachen, der gröfste Druck in Richtung der Berührenden auf den 4,5 fachen Betrag erhöht. Rücken die Schrauben nach Fall I um 2,5 cm über den Auflagekreis hinaus, so steigen diese gröfsten Werte auf das 2,44 und das 6,7 fache. Auf diese Ursachen werden vielfach Brüche und Beschädigungen zurückzuführen sein, die man bis jetzt Mängeln des Baustoffes zugeschrieben hat. In Abb. 11, Taf. 47 sind die Brüche von vier Zilinderdeckeln der Jura-Simplon-Bahn dargestellt, deren Häufigkeit diese Untersuchung veranlafste. Sie erstrecken sich über einen Kreisring, dessen Halbmesser innen etwa 11,5 cm, aufsen etwa 20 cm mifst. Im Querschnitte ist dies die Zone, die die äufseren zwei Drittel des kegelförmigen Teiles des Deckels umfafst.

Mit diesen Erfahrungen stimmen nun die Berechnungen nach der Quelle hinsichtlich der Gefahrzone und der Höhe der Spannungen gut überein.

Man sollte daher den Deckel am Rande so befestigen und stützen, dafs er dem Falle III nach Abb. 10, Taf. 47 möglichst nahe kommt. Eine zweckmäfsige Auflagerung wird erzielt durch Ausbildung des Aufsenrandes von Deckel und Zilinder und Anordnung der Schrauben nach Abb. 12, Taf. 47. Hier liegt der Deckel auf dem Rande des Zilinders von a bis b und von c bis d auf. Wenn der Flansch des Zilinders stark genug ist, kann sich der Deckel im Schnitte AB nicht verdrehen, wie es bei Auflagerung oder gar Verspannung nach Abb. 8 und 9, Taf 47 möglich ist. Der Deckel verhält sich dann mit grofser Annäherung wie eine am Rande eingespannte Platte und wird bei sonst gleichen Bedingungen nur niedrig beansprucht. Ferner ist die Wölbung des untersuchten Deckels zu klein. Die Mitte des Deckels überragt den Auflageflansch nur um 10 mm. Die Quelle verweist auf frühere Untersuchungen über den Einflufs der Wölbung auf die Beanspruchung des Baustoffes.

Endlich ist die scharf einspringende Ecke am innern Rande des Flansches zu verurteilen.

Da nun ein Weg zur Berechnung von Deckeln gezeigt ist, deren Querschnitt keine scharfen Knicke aufweist, sollten am Zeichentische möglichst solche Formen gewählt werden, die rechnerisch prüfbar sind. Für dauernd in verantwortungvollem Betriebe gebrauchte Deckel darf die Mühe nicht gescheut werden, einige Gestaltungen durchzurechnen, danach kann man andere genau genug abschätzen. Die Arbeit erfordert zwar Mühe und Geduld, lohnt sich aber durch Vermeidung der Gefahren unrichtig durchgebildeter Deckel. Vor weiteren Vernachlässigungen zur Kürzung der Berechnung wird gewarnt. A. Z.

Zahnräder mit nachgiebiger Verzahnung.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1917, Nr. 4, S. 48. Mit Abbildung.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel 48.

Die »General Electric Co.« in Schenectady verwendet bei Zahnrädern schnell laufender Getriebe, bei denen die Breite der Verzahnung meist ein Vielfaches der Zahnteilung beträgt, eine Anordnung nach Abb. 6, Taf. 48. Die Zahnräder sind in einzelne Scheiben zerlegt, die auf die Nabe aufgeschoben und am innern Umfange durch Bolzen fest auf einander gepreſst sind. Aufsen sind sie jedoch durch schmale Zwischenräume getrennt, so dafs sie in Richtung der Achse nachgeben können. Durch diese Nachgiebigkeit wird selbsttätig gleichmäfsige Verteilung des Zahndruckes auf die ganze Breite des Kranzes trotz der Biegung und Verdrehung der Welle erreicht. Da der Ringspalt beim Fräsen der Verzahnung von nachteiligem Einflusse auf die Genauigkeit der Arbeit sein könnte, bleibt nach Abb. 7, Taf. 48 am äufsern Umfange zunächst ein schmaler Streifen stehen, so dafs die Scheiben auch dort fest an einander liegen. Erst nach dem Fräsen werden dann diese Streifen abgestochen. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Unfall auf Bahnhof Wigan.

(Engineer 1917 I, 12. Januar, S. 44, mit Abbildung.)
Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel 48.

Der $3^{\underline{57}}$ Uhr am Morgen des 19. Dezember 1916 erfolgte Unfall auf Bahnhof Wigan (Abb. 3, Taf. 48) betraf den $10^{\underline{00}}$ Uhr von Euston abgehenden Hülfspostzug für den Postzug von London, dessen Ordnungswagen in Warrington abgehängt werden, und den $11^{\underline{15}}$ Uhr von Euston abgehenden

Zug, der in Warrington die von dem ersten abgehängten Postwagen aufnimmt. In der betreffenden Nacht herrschte Sturm und starker Schneefall. Der erste Zug hatte ungefähr 50, der zweite 35 Minuten Verspätung. Als der zweite Wigan verliefs, bestand er aus vierzehn 424 t schweren Wagen und zwei Lokomotiven.

Der erste Zug fährt auf der Fernbahn nach Wigan, wo er über die Verbindung bei Bude 2 nach dem Bahnsteige des Gleises der Ortbahn von London geleitet wird. Wegen auf den Gleitstühlen der Weichen angesammelten Schnees konnte die in dem Gleise der Fernbahn von London liegende Weiche dieser Verbindung nicht ganz geöffnet werden, so dafs sie nicht durch den Spitzenverschlufs verschlossen und die Signale für den Zug nicht für die Fahrt über die Verbindung gestellt werden konnten. Der Signalwärter liefs den Zug nach Rücksprache mit dem Zugleiter der Haltestelle nach dem Bahnsteige des Gleises der Fernbahn von London, und dieser fuhr $3\frac{50}{}$ Uhr bei Bude 2 durch. Nach ungefähr 3 Minuten Aufenthalt in der Haltestelle fuhr er nach Anweisung des Fahrdienstleiters, nachdem das Warnsignal am Maste des Bahnsteig-Abfahrsignales auf »Gefahr« gestellt war, nach Bude 4, um in die Blackburn-Ausweiche zurück zu setzen. Als er über die Weiche gelangt, diese auf das Gleis der Ortbahn von London umgelegt war, und der Schirrmann dem Lokomotivführer Handsignal zum Zurücksetzen gab, erhielt der Signalwärter in Bude 4 die Blockanzeige, dafs ein Zug auf dem Gleise der Ortbahn von London unterwegs sei. Dies war der zweite Zug, der auf das Ende des ersten fuhr. Der Schaffner des ersten Zuges wurde in seinem Wagen getötet, mehrere Postbeamte in den Postwagen wurden verletzt, einer so schwer, dafs er an demselben Tage starb. In Abb. 3, Taf. 48 sind die für den Unfall nicht in Betracht kommenden Signale weggelassen. B—s.

Kohlenlösche als Heizstoff für Lokomotiven.

(Génie civil, Juli 1917, Nr. 3, S. 45; Rivista tecnica, Mai 1917.)

Die italienischen Staatsbahnen haben neuerdings Versuche mit Kohlenlösche von Lokomotiven als Heizstoff angestellt. Die ersten Untersuchungen auf dem Versuchstande ergaben, dafs der Heizwert der Lösche mit der Anstrengung des Lokomotivkessels schwankte, und dafs die amerikanische Kohle wegen des höhern Gehaltes an Grus mehr Lösche ergab, als die eng-

Zusammenstellung I.

Untersuchte Mischung	Untersuchung der Bestandteile					Untersuchung der Preßziegel						
	WE/kg	Schwefel %	Asche %	Flüchtige Bestandteile %	Fester Kohlenstoff %	WE/kg	Schwefel %	Asche %	Flüchtige Bestandteile %	Fester Kohlenstoff %	Mittleres Gewicht kg	Zerreißfestigkeit kg/qcm
I. Mischung - Lösche : Kohle = 1 : 2												
Amerikanische Kohle . . 44,2 %	7800	< 1	7,8	18,0	—	6710	0,59	20,36	18,90	60,74	9,50	22,4
Lösche . . . . . 44,2 „	—	—	33,0	—	—							
Teer . . . . . 116 „	8850	0,58	1,20	59,02	39,78							
II. Mischung 1 : 3												
Amerikanische Kohle . 60 %	7800	< 1	7,8	18,0	—	7130	0,60	14,19	23,58	62,23	10,50	29,5
Lösche . . . . . 30 „	—	—	36,2	—	—							
Teer . . . . . 10 „	8850	0,58	1,20	59,02	39,78							
III. Mischung 1 : 4												
Amerikanische Kohle . 67,5 %	7800	< 1	7,8	18,0	—	7692	0,50	11,96	24,45	63,60	10,15	—
Lösche . . . . . 22,5 „	—	—	31,7	—	—							
Teer . . . . . 10 „	8850	0,58	1,20	59,02	39,78							

Zusammenstellung II.

Versuch	Verwendete Preßziegel: Mischung Lösche : Kohle	Verwendete Preßziegel: kg	Zusatz von reiner Kohle kg	Verdampftes Wasser l	Zugleistung tkm	Verdampfung auf 1 kg Kohle kg/kg	Verbrauch an Kohle kg/tkm	Asche kg	Schlacke kg	Lösche kg
1	1 : 1	960	380	8950	48500	6,67	27,63	90 = 6,6 %	85 = 6,3 %	20 = 1,2 %
		1346								
2	1 : 1	900	350	9070	47912	7,2	26,08	98 = 7,8 „	65 = 5,1 „	20 = 1,6 „
		1250								
3	1 : 2	1125	200	8350	48272	6,4	27,42	90 = 6,7 „	86 = 6,4 „	24 = 1,8 „
		1325								
4	1 : 2	1295	—	8600	46040	6,6	28,09	100 = 7,7 „	120 = 9,2 „	20 = 1,5 „
5	1 : 4	1400	—	9950	48920	7,1	28,00	110 = 7,7 „	75 = 5,3 „	30 = 2,0 „
6	1 : 4	1350	—	9500	48920	7,0	27,06	96 = 7 „	80 = 6,0 „	25 = 1,5 „
7	Reine Kohle . .	—	1250	9550	49136	7,6	25,00	65 = 5,1 „	20 = 1,6 „	30 = 2,0 „
8	„ „ . .	—	1300	9100	48200	7,7	24,00	50 = 4,2 „	45 = 3,6 „	18 = 1,5 „

lische. Sie ist reich an Asche, arm an flüchtigen Bestandteilen und gibt, mit Kohle gehörig gemischt, einen brauchbaren Heizstoff ab. Nach Heizversuchen an ortfesten Kesseln mit Unterwindfeuerung verschiedener Bauarten ging man zur Verfeuerung der Lösche im Lokomotivkessel über und preſste sie hierzu mit Kohle und einem Zusatze von Teer als Bindemittel zu Ziegeln. Hierbei wurden Mischungen von Lösche und Kohle im Verhältnisse 1 : 2, 1 : 3 und 1 : 4 erprobt. Über diese Heizstoffe gibt Zusammenstellung I Aufschluſs.

Zusammenstellung II zeigt die Ergebnisse der Heizversuche mit Lokomotiven vor gleichartigen Zügen auf der Strecke Novi—Busalla.

Die Mischungen II und III der Zusammenstellung I erwiesen sich im Regeldienste als ausreichend zur Dampferzeugung ohne zusätzliche Feuerung mit Stückkohle. Ziegel der letztern Mischung wurden endgültig eingeführt, da ihre Herstellung in den Preſswerken ohne Neueinrichtung möglich ist und der Anfall an Lösche hierzu ausreicht. Verfügbar sind im Monate im Bereiche der Staatsbahn 1700 t Lösche, die Menge kann nach Lösung laufender Verträge über den Verkauf erhöht werden.

Von Februar bis Dezember 1916 wurden 38 124 t solcher Preſsziegel verfeuert, die 7846 t Lösche enthielten. Ihr Heizwert schwankte zwischen 7092 und 7862 WE/kg. Da das Sammeln und Befördern der Lösche zum Preſswerke Kosten verursacht, ist gute Wirtschaft nur möglich, wenn die Anfuhrstrecke durchschnittlich 150 km nicht übersteigt. Es wird in Erwägung gezogen, die Preſsziegel unmittelbar bei den groſsen Lagern herzustellen und gegebenen Falles ein fahrbares Preſswerk einzurichten, um das Verfrachten der Lösche zu sparen.

A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbsttätige Wagenkuppelung.

(D. R. P. 298701.)

N. Kun in Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel 48.

Das Innenstück 1 und das Aufsenstück 2 (Abb. 4 und 5, Taf. 48) sind rohrförmig, 8 ist eine Welle mit Handhebel 9. Das Innenstück 1 hat eine um den festen Zapfen 10 drehbare Kurbelscheibe 11, an die die beiden Mitnehmerbolzen 12 bei 13 angelenkt sind. An der Unterseite der Scheibe 11 ist bei 14 die von der Kröpfung 15 der Welle 8 herführende Kurbelstange 16 angelenkt, so dafs sich Scheibe 11 durch Umlegen des Handhebels 9 dreht und die Bolzen 12 aus ihrer Schliefsstellung (Abb. 4, Taf. 48) in ihre Offenstellung (Abb. 5, Taf. 48) links bringt. Das Aufsenstück 2 hat an der Vorderseite befestigte Federzungen 17, die an der Rückseite mit Gleitschuhen 18 versehen sind, mit denen sie in Führungen 19 gleiten. Die beiden Gleitschuhe 18 hält ein Querhaupt 20 zusammen, das von der Kröpfung 15 der Welle 8 aus durch eine Kurbelstange 16 bewegt wird. Durch Umlegen des Handhebels 9 gleiten die Schuhe 18 aus ihrer Schliefsstellung (Abb. 4, Taf. 48) zurück, die Federpolster 17 werden flachgestreckt, so dafs sie sich von den Bolzen 12 abheben und in ihre Offenstellung (Abb. 5, Taf. 48) gelangen.

Das Innenstück kann leicht in das Aufsenstück eindringen, dessen Weite etwas gröfser ist, als die gröfste Breite der ausgeschobenen Bolzen. Die Federn 17 geben nach und gestatten vorgeschoben das Einschnappen der Bolzen in die Stecklöcher 21. Handhebel 9 und Bolzen 12 gelangen nach bewirkter Entkuppelung selbsttätig in die Schliefsstellung zurück, weil sich die Federpolster 17 mit solcher Kraft in die Schliefsstellung zurückziehen, dafs sie auch die übrigen Glieder mitnehmen.

Die pufferartige Anbringung der Kuppelhälften läfst in allen Richtungen genügend Spiel zu, um das Innenstück stets in das Aufsenstück treten zu lassen. Der kegelig zugespitzte Vorderteil des Innenstückes erleichtert das. G.

Heizung von Güterwagen mit Glühstofföfen.

D. R. P. 297 714. Werner und Co. in Charlottenburg.

Mit den bisherigen Mitteln ist es nicht möglich, ganze Güterzüge zu erwärmen, schon weil der dafür nötige Dampf fehlt. Die Erfindung macht nun Gebrauch von gewissen Bestimmungen der Verwaltungen, nach denen das Mitführen von Heizvorrichtungen in Güterwagen für empfindliche Güter gestattet ist, wenn die Öfen an den Tornisterbalken aufgehängt werden können, und die Wagen nicht geändert zu werden brauchen. Der Erfinder hängt einen Glühstoffofen mit Tragbügeln an dem Tornisterbalken auf, und schliefst den Abzug an eine gewölbte Kappe an, die die Luftklappe oder die Ladeluke überdeckt. B—n.

Aufschneidbarer Weichenantrieb mit Sperrung in beiden Endlagen.

D. R. P. 297 330. Firma M. Jüdel in Braunschweig.

Mit der Kraftquelle steht eine umlaufende Scheibe in Zusammenhang mit zwei Mitnehmern, deren Abstände von zwei Anschlägen einer zweiten, zur ersten gleichmittigen, mit der Weiche verbundenen, durch Sperren in den Endlagen festgehaltenen Scheibe so bemessen sind, dafs die Sperren beseitigt werden, bevor die Stellung der Weiche beginnt. B—n.

Bücherbesprechungen.

Sachwert und Ertragswert nebst Baukontierung und Abschreibung von Werken mit Betriebsnutzen, also von Bahnen, Elektrizitäts-, Gas- und Wasser-Werken usw. Ein Handbuch für deren Besitzer, Leiter und Buchhalter, für die Vertreter der von ihnen berührten staatlichen und gemeindlichen Verwaltungen und für die zum Vertragsabschluſs oder zur Werksübernahme hinzugezogenen Berater und Unparteiischen von C. H. Goedecke, Regierungsbaumeister a. D. München, R. Oldenbourg, 1917, Preis 9 ℳ.

Seit Jahrzehnten ist die Bedeutung der im Beginne unseres wirtschaftlichen Aufschwunges nur wenig verfolgten Begriffe von Sachwert, Buchung, Abschreiben, Gebrauchsdauer und Ertragswert für gewerbliche Anlagen immer deutlicher erkannt, aber noch keineswegs abschliefsend geklärt, wie beispielsweise der Streit um die Art und Weise des Abschreibens, auch mit den Steuerbehörden, beweist. Förderung der Erkenntnis auf diesen Gebieten ist daher dankenswert, besonders für die Behandelung der Betriebsnetze, die in Aufbau, Wert, Einfluſs auf die übrigen Teile der Betriebe, rechtlichen Beziehungen und Stellung in der Bilanz eigenartige Schwierigkeiten bieten. Die ersichtlich auf reicher Erfahrung und sorgsamer Sammelung von Quellen und amtlichen Grundlagen beruhende Arbeit bietet in allen diesen Beziehungen hoch einzuschätzende Unterweisung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

.05 Rail Eng.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

AUG 18 1920

1917.
15. Dezember.

ORGAN

Heft 24.

für die

Fortschritte des Eisenbahnwesens

in technischer Beziehung.

Begründet von E. Heusinger von Waldegg.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

vom Schriftleiter

Dr.-Ing. **G. Barkhausen,**

Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften a. D. in Hannover,

unter Mitwirkung von

Dr.-Ing. **F. Rimrott,**

Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig,

als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

Die Aufnahme von Bearbeitungen technischer Gegenstände aus dem Vereinsgebiete vermitteln im Auftrage des technischen Ausschusses des Vereines:

Ober- und Geheimer Baurat **Démanget,** Hannover; Oberbaurat **Dütting,** Berlin; Ober-Ingenieur **Dufour,** Utrecht; Sektionschef Ritter **von Enderes,** Wien; Oberbaurat **Frießner,** Dresden; Oberbaurat **Kittel,** Stuttgart; Oberinspektor **Kramer,** Budapest; Baudirektor der Südbahn Ing. **Pfeiffer,** Wien; Geheimer Baurat **Samans,** Berlin; Oberbaurat **Schmitt,** Oldenburg; Ministerialrat Dr. **Trnka,** Wien; Geheimer Rat **von Weiß,** München.

Zweiundsiebzigster Jahrgang.

Neue Folge. LIV. Band. — 1917.

Vierundzwanzigstes Heft mit den Tafeln 46 bis 50, der Texttafel G und 18 Textabbildungen.

Das „Organ" erscheint in Halbmonatsheften von etwa $2^1/_4$ Druckbogen nebst Textabbildungen und Zeichnungstafeln.
Preis des Jahrganges 40 Mark. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und Postanstalt des In- und Auslandes.

Inhalt:

Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Seite

1. Preisausschreiben 393

Aufsätze.

2. *Vereinigte Reibung- und Zahn-Bahn von Peter. S. Abt. (Mit Zeichnungen Abb. 1 bis 18 auf Tafel 46, Abb. 1 bis 5 auf Tafel 47 und neun Textabbildungen) 394
3. *Zeilenbildung im Gefüge des Eisens. F. Märtens. (Mit Lichtbildern Abb. 1 bis 12 auf Texttafel G und einer Textabbildung) 399
4. *Selbsttätige versetzbare Achswage. T. Bausek. (Mit Zeichnungen Abb. 6 bis 9 auf Tafel 50) 400
5. *Übergangsbogen in Korbbogen. V. Pan. (Mit vier Textabbildungen) 400
6. *Zur Geschichte der Bremsen für Fahrzeuge der Eisenbahnen. (Mit drei Textabbildungen) 402

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

7. Kobaltchrom-Stahl 405

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

8. Ausführung des Harlemfluß-Tunnels der Untergrundbahn in der Lexington-Avenue in Neuyork. (Mit Zeichnungen Abb. 15 bis 19 auf Tafel 50) 405
9. Hudson-Tunnel für Kraftwagen. (Mit Zeichnungen Abb. 10 bis 14 auf Tafel 50) 408

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

10. Bahnhof Moorstraße der Großen West-Bahn in Birmingham. (Mit Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 48) 408
11. Lokomotiv-Dreherei. (Mit Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 49) 409

Maschinen und Wagen.

12. 90 PS-Öltriebwagen mit elektrischer Kraftübertragung. (Mit Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 50 und einer Textabbildung) 409
13. Beanspruchung eines Zilinderdeckels für Lokomotiven. (Mit Zeichnungen Abb. 6 bis 12 auf Tafel 47) 411
14. Zahnräder mit nachgiebiger Verzahnung. (Mit Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel 48) 412

Betrieb in technischer Beziehung.

15. Unfall auf Bahnhof Wigan. (Mit Zeichnung Abb. 3 auf Tafel 48) 412
16. Kohlenlösche als Heizstoff für Lokomotiven 413

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

17. Selbsttätige Wagenkuppelung. N. Kun. (Mit Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel 48) 414
18. Heizung von Güterwagen mit Glühstofföfen. Werner und Co. 414
19. Aufschneidbarer Weichenantrieb mit Sperrung in beiden Endlagen. M. Jüdel 414

Bücherbesprechungen.

20. **Sachwert und Ertragswert nebst Baukontierung und Abschreibung von Werken mit Betriebsnutzen, also von Bahnen, Elektrizitäts-, Gas- und Wasser-Werken usw. Von C. H. Goedecke 414
21. **Sach- und Namen-Verzeichnis zum Jahrgange 1917.**

Wiesbaden
C. W. Kreidel's Verlag.

Z.Mz.

C. W. KREIDEL's VERLAG IN WIESBADEN.

Vor kurzem ist neu erschienen:

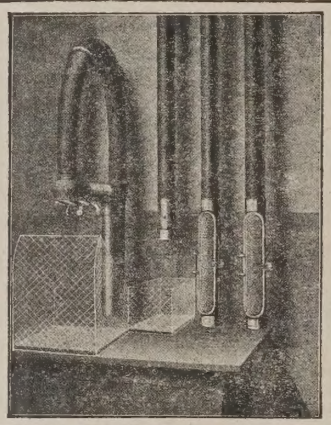
Die

Reparaturen des Kraftfahrzeuges

und Notbehelfe auf der Strasse und im Felde

von **M. Schneider,** z. Z. Vizefeldwebel

Mit 44 Textabbildungen. — Preis: 1 Mark 60 Pf.



Rohrpost im Telegraphenzimmer der Kgl. Eisenbahn-Direktion Münster i. W.

Paul Hardegen & Co., G. m. b. H.

Lieferantin von Staatseisenbahn-Verwaltungen, des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes, Reichspost, Armee und Marine.

Berlin SO. 33
Zeughofstraße 7/8.

Rohrpost-Anlagen

für

eisenbahndienstliche Zwecke

Broschüren, Kostenanschläge, Ingenieurbesuch kostenlos und ohne Verbindlichkeit.

[54

C. W. KREIDEL's VERLAG IN WIESBADEN.

Nunmehr liegt vollständig vor

Die Eisenbahn-Wagen,

Bremsen, Schneepflüge und Fährschiffe.

Personenwagen, Gepäck- und Postwagen, Güterwagen und Dienstwagen. Anordnung der Achsen, Achslager, Federn, Bremsen, Zug- und Stoß-Vorrichtungen, Kuppelungen, Heizung, Lüftung, Beleuchtung. Durchgehende Bremsen und Signalvorrichtungen, Schneepflüge und Schneeräummaschinen, Eisenbahnfähren, Vorschriften für den Bau der Wagen.

Zweite umgearbeitete Auflage.

Bearbeitet von

Biber, München; **Borchart,** Magdeburg; **Busse,** Kopenhagen; **Courtin,** Karlsruhe; **Halfmann,** Tempelhof; **Hefft,** Karlsruhe; **von Littrow,** Triest; **Patté,** Kattowitz; **Staby,** Ludwigshafen.

Mit 731 Textabbildungen und 12 lithographierten Tafeln.

Preis 27 Mark, gebunden 30 Mark.

Anzeigen in dem „Organ für Eisenbahnwesen“ werden mit 12½ Pfg. für den Millimeter Höhe bei 48 Millimeter Spaltenbreite berechnet, und bei sechsmaligem Abdruck derselben Anzeige 10%, bei 12 mal 30% und bei 24 mal 50% Rabatt in Abzug gebracht. Größere Anzeigen nach Vereinbarung.

Beilagen für das „Organ für Eisenbahnwesen“ werden nach vorheriger Verständigung und Einsendung eines Abzuges der Beilage bei Einzelgewicht bis zu 20 Gramm mit 30 Mark berechnet; für jedes Gramm Mehrgewicht erhöht sich diese Beilage-Gebühr um je 50 Pfennige.

Anzeigen und Beilagen werden von **C. W. Kreidel's Verlag** in **Wiesbaden** und allen **Annoncen-Expeditionen** entgegengenommen.

VERZEICHNIS DER INSERENTEN.

Die Anzeigen, welche hier ohne Angabe von Seitenzahlen aufgeführt sind, wolle man in früher erschienenen Heften des „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ nachschlagen.

	Seite
Becker, E., Berlin	Umschlag 4
Bleichert & Co., Adolf, Leipzig	Umschlag 3
Böhmer & Co., Aug., Magdeburg-N.	3
Both & Tilmann, Dortmund	8
Buschbaum, Gebr., Darmstadt	1
Cohn, S. H., Berlin-Neukölln	—
Collet & Engelhard, Offenbach	3
Dehne, A. L. G., Halle	6
Deutsche Kugellagerfabrik Leipzig-Plagwitz	—
Deutschland Dortmund	4
Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft, Grafenstaden	—
Gesellschaft für Eisenbahn-Draisinen, Hamburg	7
Goetze, Friedr., Burscheid	9
Gothaer Waggonfabrik A.-G., Gotha	1
Hardegen & Co., Paul, Berlin	Umschlag 2
Hardy, Gebr., Wien	10
Hettner, E., Münstereifel	6
Himmelsbach, Gebr., Freiburg	9
Howaldtswerke Kiel	7
Jüdel & Co., Max, Braunschweig	2
Jung, Arnold, Jungenthal	—
Knorr-Bremse, A.-G., Berlin	Umschlag 3
Köttgen & Cie., H., Bergisch-Gladbach	3
Linke-Hofmann-Werke, Breslau	3
Loewe & Co., Ludw., Berlin	5
Lorenz, C., A.-G., Berlin	2
Meguin & Co., Dillingen	6
Noell & Co., Gg., Würzburg	4
Pelissier Nachf., A., Hanau	7
Rawie, A., Osnabrück-Schinkel	6
Sächsische Maschinenfabrik A.-G., Chemnitz	8
Scheidt & Bachmann, M.-Gladbach	2
Schmidt'sche Heißdampf-Ges., Wilhelmshöhe	4
Siemens & Halske, A.-G., Siemensstadt	5
Svenska A.-B. Bromsregulator, Malmö	Umschlag 3
Unruh & Liebig, Leipzig-Plagwitz	7
Vereinigte Königs- & Laurahütte, Berlin	—
Vögele, Joseph, Abt. Fabrik für Eisenbahnbedarf, Mannheim	Umschlag 4
Vögele, Joseph, Abt. Memagwerk, Mannheim	3
Zimmermann & Buchloh, Berlin	7
Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden	—
Zwickauer Maschinenfabrik A.-G., Zwickau	2

Werkzeugmaschinenindustrie

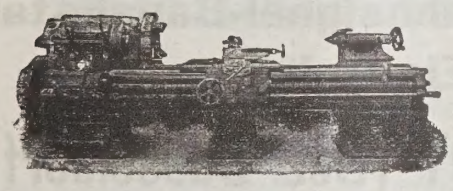
Gebrüder Buschbaum, Darmstadt II

gegründet 1847

Revolverbänke, Schnell-Drehbänke

Telephon 327

Schnell-Bohrmaschinen, Hobel-, Shaping- und Stoßmaschinen

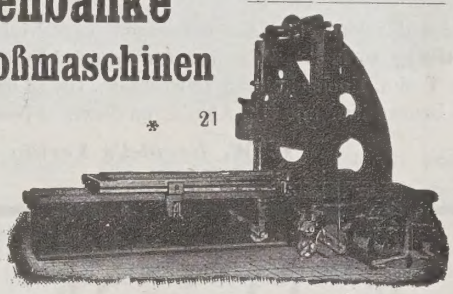


Fräsmaschinen

Blech-Scheren und Stanzen

Werkzeuge

Schmiedeherde, Feldschmieden



Gothaer Waggonfabrik A.-G.

Gotha.

Straßenbahnwagen neuester Bauart.

Eisenbahn-Personen- u. Güterwagen jeder Art.

Kühlwagen für den Versand von Bier, Fleisch u. Früchten bewährter Bauart.

Militär-Fahrzeuge.

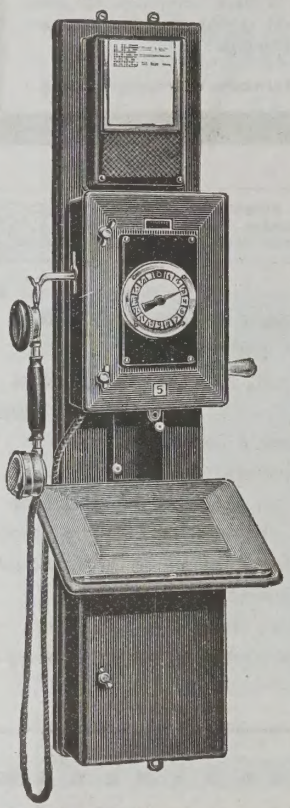
Höchste Auszeichnungen

C. LORENZ

Aktiengesellschaft.

Telephon- und Telegraphenwerke | **Eisenbahnsignal-Bauanstalt**

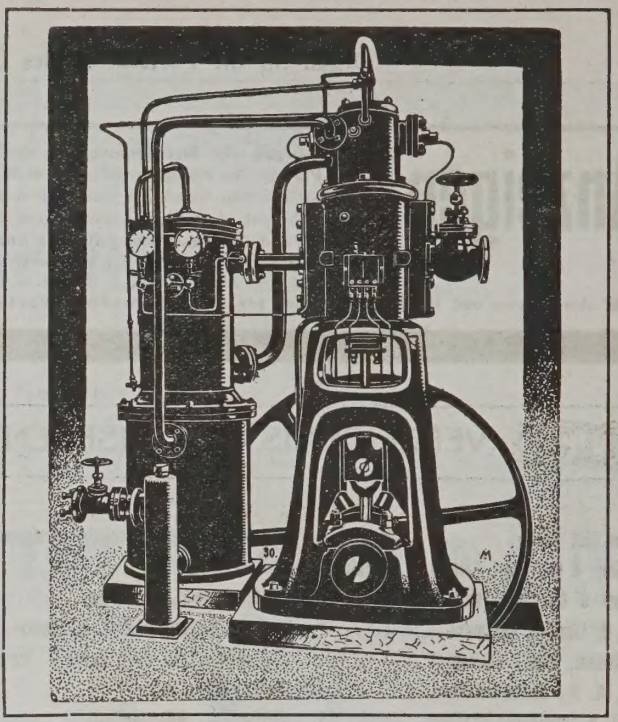
Berlin SO 26



Telegraphen- u. Fernsprech-Apparate
und Anlagen jeder Art

Zentralumschalter,
Klappenschränke,
Streckenfernsprecher,
Fernsprecher für wahlweisen Anruf,
Lautsprecher,
Wasserdichte Apparate,
Feuermelderanlagen,
Rohrpostanlagen,
Accumulatoren,
Läutewerke, Gleismelder,
Schienendurchbiegungskontakte,
Radtaster,
Signalrückmelder (Spiegelfelder),
Nebenbefehlstellen,
Registrieruhren. [72

Drahtlose Telegraphie.



Zweistufiger stehender Gaskompressor

Zwickauer Maschinenfabrik
Akt.-Ges.
ZWICKAU i. SACHSEN.

Lieferantin zahlreicher Eisenbahndirektionen [43

Das Automobil, sein Bau und sein Betrieb.

Nachschlagebuch für Automobilisten von Dipl.-Ing. **Freiherrn Ludwig v. Löw,** Dozenten für Automobilbau an der Großherzoglich Techn. Hochschule zu Darmstadt. Dritte umgearbeitete Auflage. 398 Druckseiten mit 393 Abbild. im Text. Preis gebdn. 6 Mk.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Scheidt & Bachmann

Eisenbahnsignal-Bauanstalt
Eisengiesserei

RHEYDT (Bez. Düsseldorf).

Gegründet 1873

Weichen- und Signal-Stellwerke
nach den Einheitsformen der Königl. preussischen Staats-Eisenbahn und nach eigenen Konstruktionen.

Druckluft-Stellwerke (Niederdruck)
mit elektrischer Steuerung.

Mechanische- und Kraftstellwerke
für Grubenbetriebe.

Wegeschranken jeder Art.

Dorpmüller'sche Gleismesser.

Signalbrücken. ▫ **Signalausleger.** [33

Eisenbahnsignal-Bauanstalt

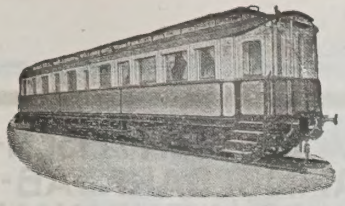
Max Jüdel & Co.

Aktien-Gesellschaft

BRAUNSCHWEIG

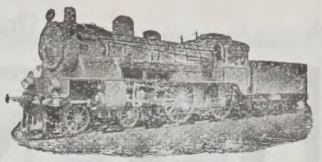
Begründet 1871

[35



Linke-Hofmann-Werke
— BRESLAU —

Telegramm-Adresse: Linkewerke-Breslau

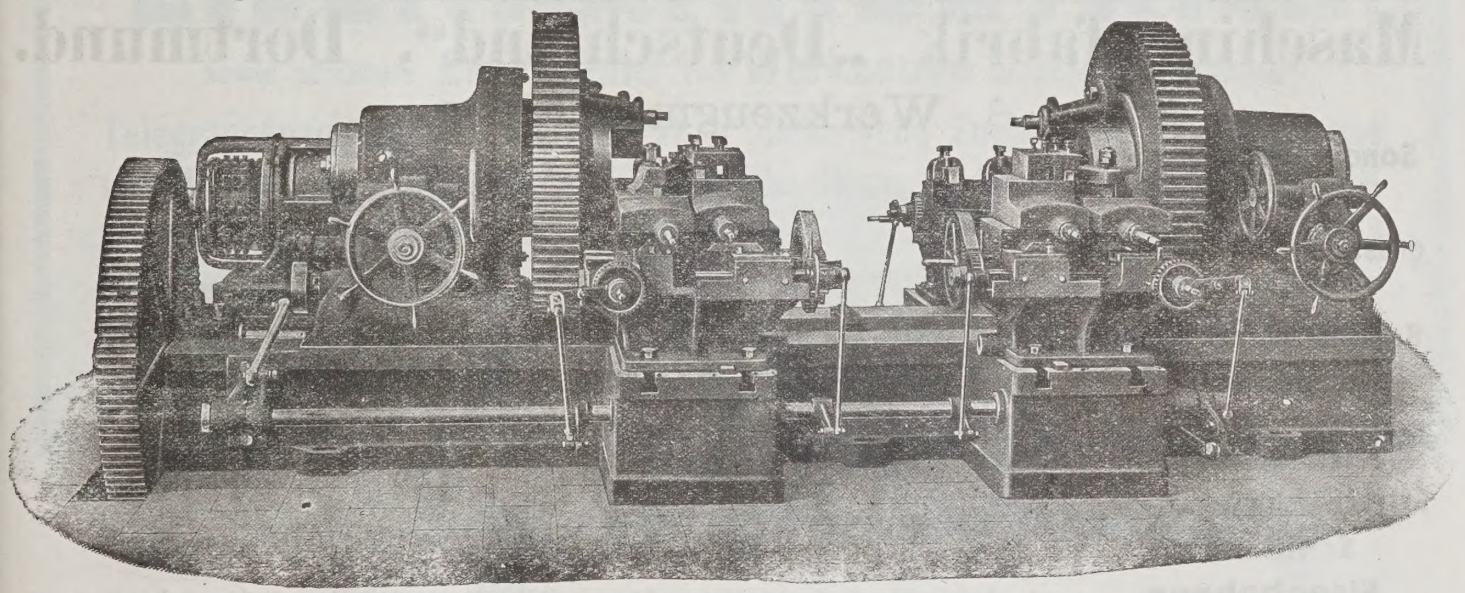


Königl. Preußische Goldene Staatsmedaille für gewerbliche Leistungen
5 Große Preise: Paris, Mailand, Buenos Aires, Brüssel, Turin u. andere Auszeichn.

Lokomotiven jeder Bauart und Spurweite, mit Dampf- oder elektr. Antrieb / **Eisenbahnwagen** jeder Art für Personenverkehr, Güter- u. Viehbeförderung u. andere Zwecke, für **Voll- u. Kleinbahnen / Triebwagen, Straßenbahnwagen** u. andere Fahrzeuge für elektr. Bahnbetrieb / **Dampfmaschinen u. Kessel** jeden Systems (Spezialität: Steilrohrkessel) / **Dieselmotoren, Schiffsölmotoren / Fördermaschinen, Pumpen u. Kompressoren für Bergwerke** / Wasserhebewerksanlagen / Drehscheiben, Schiebebühnen, Laufkräne; Federn, Preßbleche u. gußeiserne Schienenplatten für Eisenbahnfahrzeuge; Preßbleche zu Kesseln, Automobilen u. dergl.; Dampfüberhitzer / **Flugzeuge**

Spezialwagen: Schnellentladewagen (Bauart Ziehl u. a.), Kranwagen, Tieflade- und Plattformwagen, Langholzwagen, Kohlenwagen, Kalkwagen, Kühlwagen für Lebensmittel, Transportwagen für Vieh, Fisch und Geflügel; Biertransportwagen, Kesselwagen für Spiritus, Erdöle, Teer, Gase u. dergl.; Schneefegemaschinen, Draisinen, Bahnmeisterwagen, Rollböcke. 98

COLLET & ENGELHARD
Werkzeugmaschinenfabrik Aktiengesellschaft, Offenbach-Main.



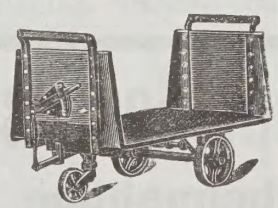
Wagenräder-Drehbank neuester Konstruktion, höchster Leistungsfähigkeit bei geringstem Kraftbedarf und einfachster Handhabung. Sichere Festspannung und genaueste Centrierung der Radsätze an den Lagerzapfen.

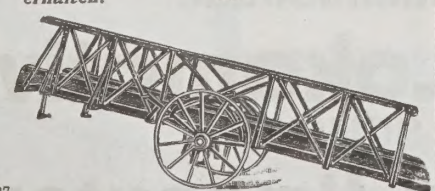
Garantierte Leistung: **15 Radsätze in 9 Arbeitsstunden.** 74 l

In der Eisenbahn-Werkstätte c zu Königsberg i. Pr. wurden in 8 Stunden 54 Minuten **19 Radsätze** fertig bearbeitet.

H. Köttgen u. Cie.
Transportgerätefabrik
Bergisch Gladbach
Zweiggeschäft: **Cöln a. Rhein.**

Der Betrieb wird während des Krieges aufrecht erhalten.





[27

Waagen
Eisenbahn-Gleiswaagen, Fuhrwerks- u. Viehwaagen, Dezimal- u. Laufgewichtswaagen jeder Größe, elektrische u. luftentlastungen Flüssigkeitswaagen.
August Böhmer & Co. Magdeburg N. Inselstraße 9.
81

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der Oberbau der Strassen- und Kleinbahnen.

Von Max Buchwald.
Mit 260 Abbildungen im Texte.
Preis 6 Mark 40 Pf.

Gufseiserne Schienenplatten

System Hanomag, D. R. P. & D. R. G.

für billige und zweckentsprechende Gleisanlagen
in
Werkstätten aller Art,
wie
Lokomotivschuppen, Eisenbahnwerkstätten, Lokomotiv- und Waggonfabriken, Werften, Maschinenfabriken, Schlachthäusern u. s. w.
liefert für Süddeutschland und die Schweiz

JOSEPH VÖGELE, Abt. Memagwerk,
MANNHEIM.

[3

G.G. NOELL & CO.
WÜRZBURG

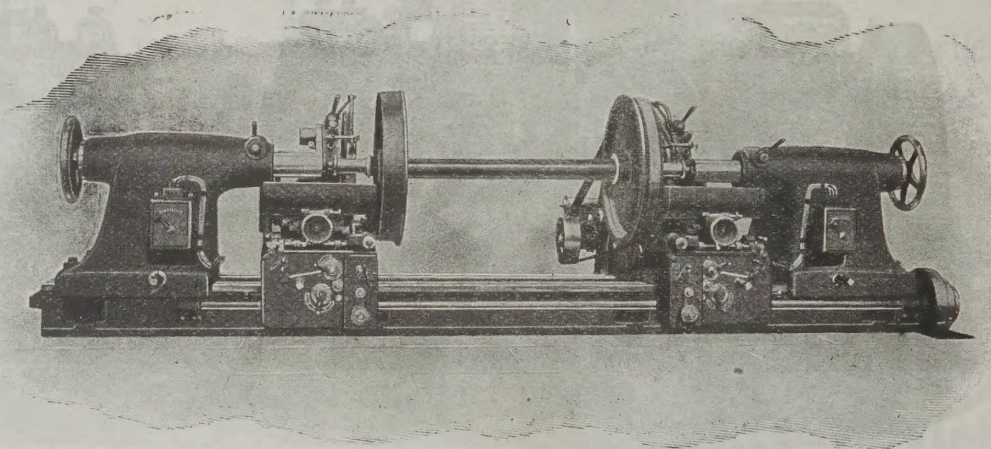
MASCHINEN- & EISENBAHNBEDARFSFABRIK · BRÜCKENBAUANSTALT · DREHSCHEIBEN & SCHWENKBÜHNEN ⟷ SCHIEBEBÜHNEN FÜR ELEKTR. ODER HANDBETRIEB ⟷ LOKOMOTIV- & WAGENHEBEBÖCKE ⟷ ACHSENSENKMASCHINEN ·

100

Maschinenfabrik „Deutschland", Dortmund.

A. **Werkzeugmaschinen.**

Sonder-Ausführungen
bis zu den
grössten Abmessungen,
den
Bedürfnissen der Neuzeit
entsprechend
für
Hüttenwerke,
Maschinenfabriken,
Schiffsbau,
Eisenbahnen.



Achsschenkelschleifmaschine mit patentierter Supportanordnung.

B. **Hebekrane** aller Art, **Windeböcke,**
Achsensenkwinden, Rangierwinden. [4f

C. **Drehscheiben, Schiebebühnen, Gasbandagenfeuer,**

D. **Weichen, Kreuzungen** etc. bester Ausführung in jeder **Bauart.**

Schmidt'sche Heissdampf-Gesellschaft m. b. H.

Cassel-Wilhelmshöhe

Überhitzer für Lokomotivkessel

Patent W. SCHMIDT

für Neu- und Umbauten.

Bedeutende wirtschaftliche Vorteile.

Bisher auf über 45 000 Lokomotiven angewandt.

Ingenieurbesuch, Beratung, Entwürfe und Druckschriften kostenfrei.

Patente in allen Industriestaaten. [129

Siemens & Halske A.-G.
Wernerwerk · Siemensstadt bei Berlin

Telegramm-Adresse:
„Wernerwerk Berlin"

Fernsprecher:
Amt Wilhelm 6070—6082

Elektrische und mechanische Anlagen für den

EISENBAHNBETRIEB

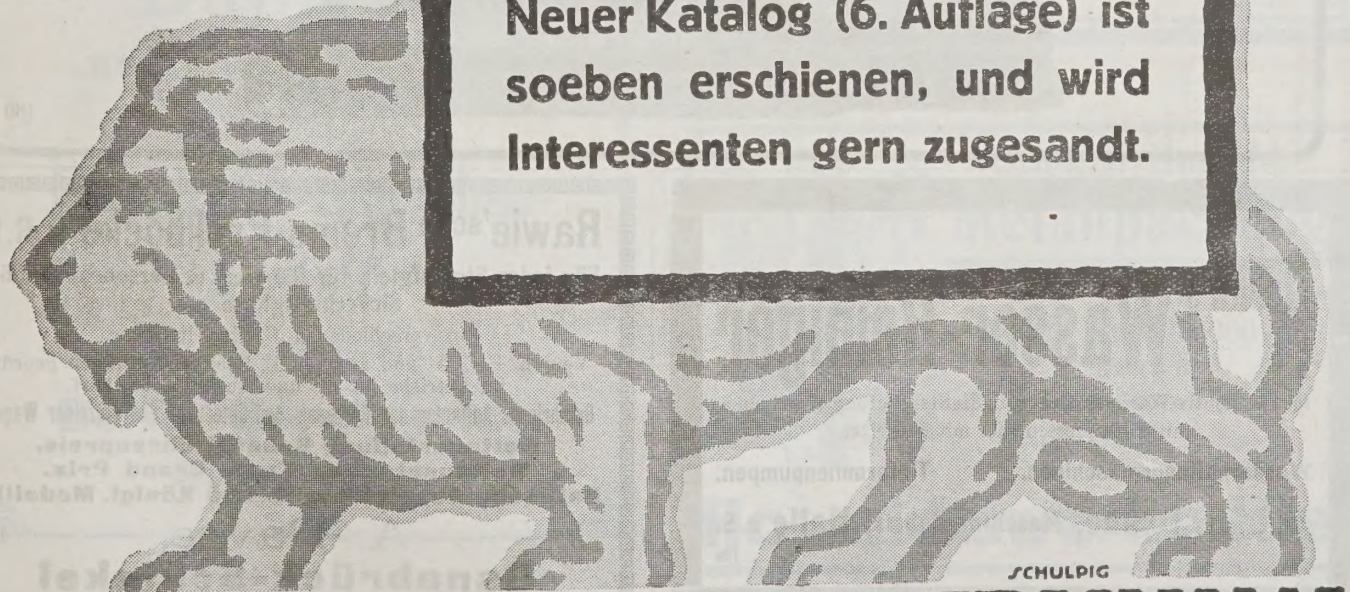
sowie sämtliche **Ersatzteile** und **Werkzeuge** zu deren Unterhaltung

Telegraphenapparate ▪ Läutewerke ▪ elektrische Zugabrufer für Bahnsteige und Wartesäle ▪ Gleismelder, elektrische Hupen ▪ Wecker ▪ Wasserstandsfernmelder, Registrieruhren ▪ elektrische Zeitstempel ▪ elektrische Uhren ▪ Feuermelder, Blitzableiter ▪ Fernsprechapparate ▪ Lautfernsprecher, Klappenschränke ▪ Kabel ▪ Messinstrumente ▪ Elemente ▪ elektrische Montage-Instrumente

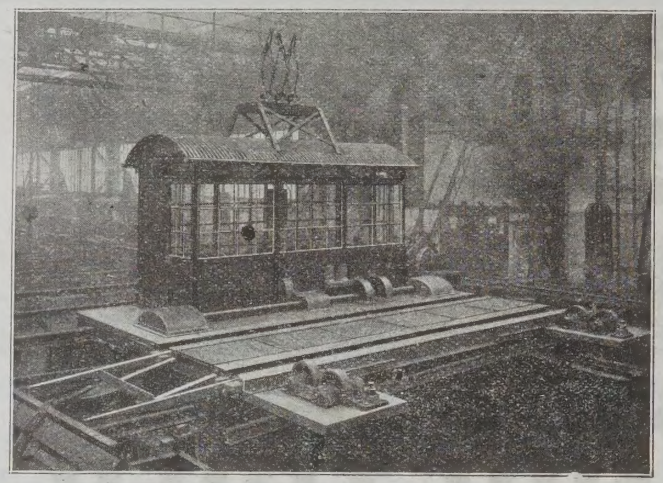
[101

Loewe-Normalien!

Neuer Katalog (6. Auflage) ist soeben erschienen, und wird Interessenten gern zugesandt.



LUDW. LOEWE & CO A.G. BERLIN NW



MEGUIN
ABTEIL.:BAHNBEDARF

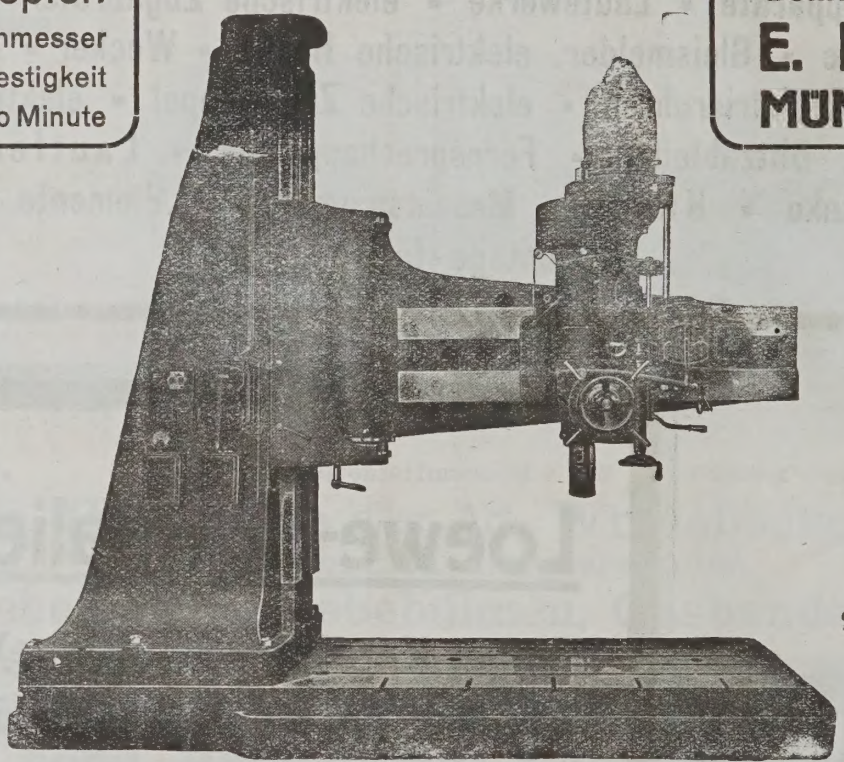
Weichen
Schiebebühnen
Drehscheiben

Bau vollständiger Gleisanlagen
Gleisfahrzeuge [7

FRANZ MEGUIN & CO. A:G. DILLINGEN-SAAR. (RHPR.)

Leistungsbeispiel:
100 mm Lochdurchmesser
in Stahl von 60 kg Festigkeit
50 mm Bohrtiefe pro Minute

Bohrmaschinenfabrik
E. HETTNER
MÜNSTEREIFEL



Vertikal-
Motor-
Antrieb
(D. R. G. M.)

Modell 6 e
2600 mm Radius.

[60

Dehne's Wasser-Reiniger

für Lokomotiv-Wasserstationen, in die Steigleitung einzubauen, mit Filterpressen oder mit Kiesfilter.

Wasserhaltungsmaschinen. Tiefbrunnenpumpen.

A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. S.

[89

Rawie'sche Brems-Prellböcke D.R.P.

Für jedes Stumpfgleis für Rangier- u. Personenbahnhöfe, Sicherheitsgleise etc.

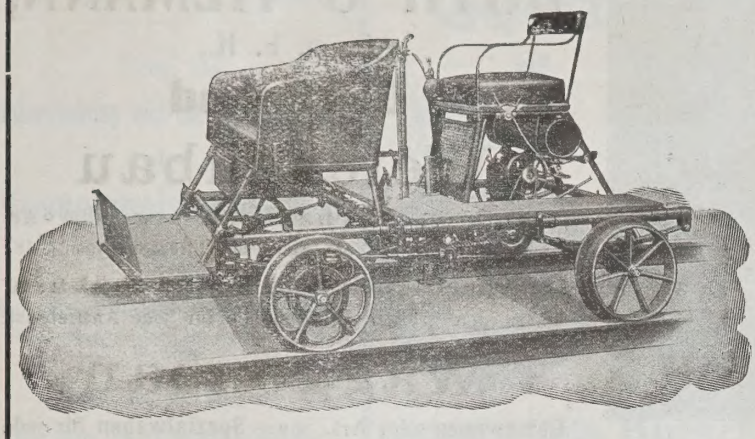
in verschiedenen Größen lieferbar.

Vom K. E. Z. A. und anderen E.-Bahnverwaltungen geprüft, im Betriebe im In- und Auslande bewährt.

Gefahrloses Auflaufen der Personen- und Güterzüge und einzelner Wagen.

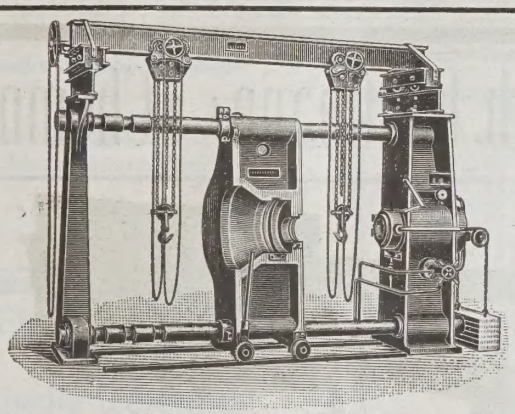
Weltausstellung Brüssel Ehrenpreis.
Weltausstellung Turin Grand Prix.
Baltische Ausstellung Malmö Königl. Medaille.

A. Rawie, 17b
Osnabrück-Schinkel



Gesellschaft für Eisenbahn-Draisinen m. b. H.
(früher Gesellschaft für Bahnbedarf m. b. H.)
HAMBURG.

Fabrikation von
„Freund's" Eisenbahn-Fahrrädern,
3- und 4rädrig, 1- bis 4sitzig.
Inspektions-Draisinen
für Pedal- und Hebel-Antrieb, [137
Eisenbahn-Motor-Fahrrädern,
Motor-Draisinen,
Eisenbahn-Automobilen etc.



Hydraul. Räderpresse. [147
A. Pelissier Nachfolger, Maschinenfabrik und Eisengiesserei, **Hanau 7.**

UNRUH & LIEBIG
ABT. DER PENIGER MASCHINENFABRIK A.-G.
LEIPZIG-PLAGWITZ.

Bahnhofs-Aufzüge,
viele Anlagen geliefert.

Lokomotiv-Bekohlungs-Anlagen.

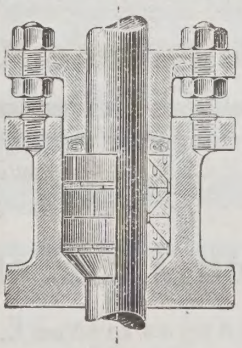
Kesselhaus-Bekohlungsanlagen

Lokomotiv-Achswinden
zum Auswechseln von Lokomotiv-Radsätzen.
[31

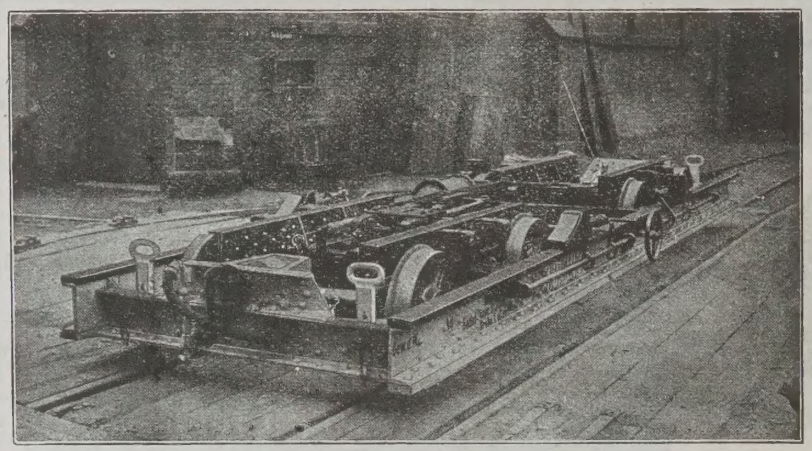
Zimmermann & Buchloh
Aktiengesellschaft.

Eisenbahn-Signalbau-Anstalt.

Berlin-Borsigwalde,
Spandauerstrasse.
2



Original-Howaldt
Metallpackung
für alle Sorten von Stopfbüchsen.
Bereits über 64 000 in Betrieb
bei Dampfschiffen und Fabriken.
Mäheres durch Prospekte
bei [70
Howaldtswerke Kiel



Rollwagen mit Luftdruck- und Handbremse, Spur 1000 und 1435 mm, Tragfähigkeit 30 000 kg

BOTH & TILMANN,

G. m. b. H.,

Dortmund

Weichenbau

Weichen, Kreuzungen usw. aller Art für Haupt-, Neben-, Klein- und Strassenbahnen [87

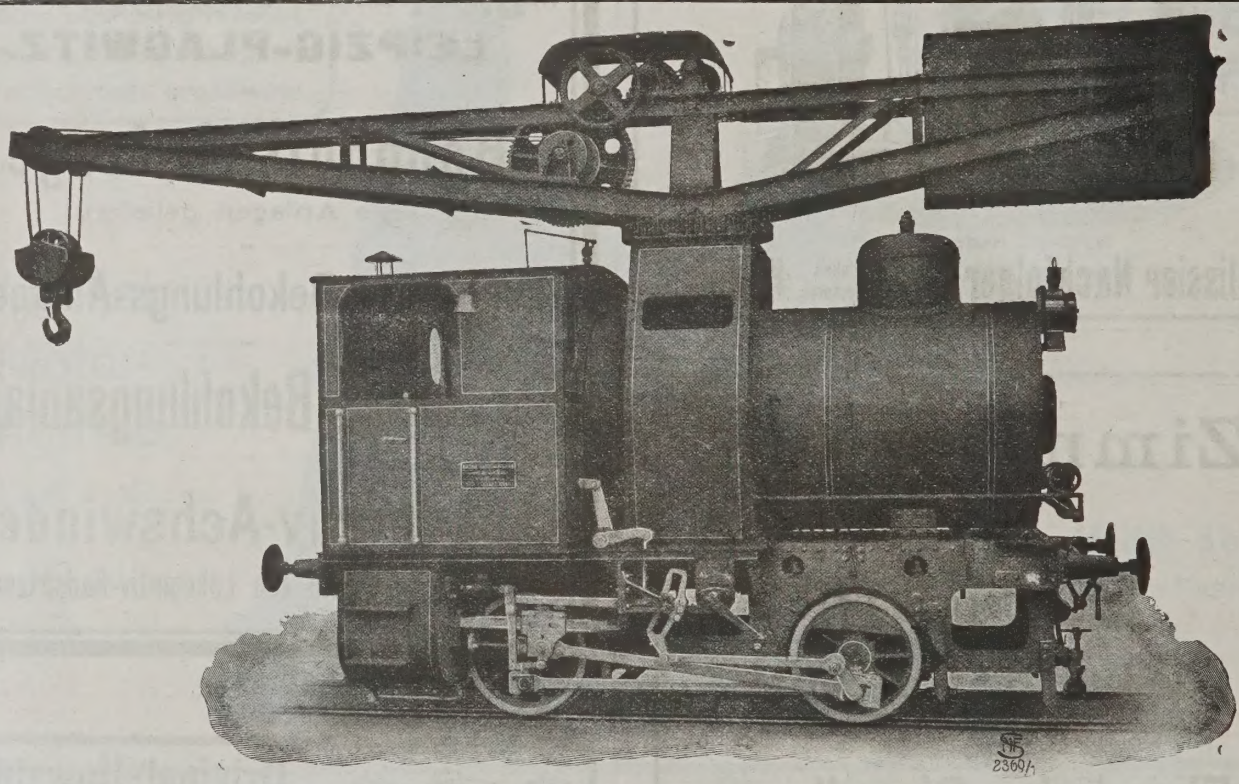
Drehscheiben und Schiebebühnen bis zu den größten Dimensionen für jede Antriebsart.

Waggonbau

Güterwagen aller Art, sowie **Spezialwagen** für jede Spurweite, **Rollwagen** zum Transport normalspuriger Waggons auf schmalspurigem Geleise, **Prellböcke.**

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G. Chemnitz

Gegründet 1837 - Aktienkapital 15 000 000 Mark



Personal etwa 6500 Beamte und Arbeiter

Feuerlose Krahnlokomotive

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Die

Betriebsmittel der elektrischen Eisenbahnen.

Von **E. C. Zehme,**

beratender Ingenieur für elektrische Bahnen, Privatdozent der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin.

Mit 315 Textabbildungen und 66 lithographierten Tafeln.

Preis Mk. 27.—, in Halbfranz gebunden Mk. 30.—

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Ueber die
Untersuchung und das Weichmachen
des
Kesselspeisewassers.
Von
Ing. mech. Edmund Wehrenfennig,
Ober-Inspektor der Öst. Nordwestbahn in Wien,
Unter Mitwirkung von
Ing. chem. Fritz Wehrenfennig,
Fabriks-Direktor in Eggenberg b. Graz.

Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage.

Mit 168 Abbildungen im Text und einer lithographierten Tafel.

Preis: Mk. 7.50, gebunden Mk. 8.70.

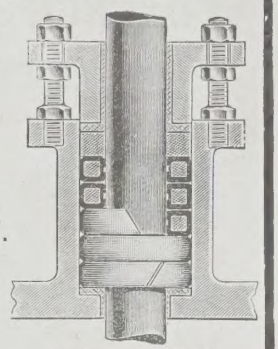
Einführung
in das
technische Zeichnen
für
Architekten, Bau-Ingenieure und Bau-Techniker.
Von
Prof. B. Ross,
Architekt, Regierungsbaumeister.
Mit 2 Seiten Schriftproben im Text und 20 zum grössten Teil farbigen Tafeln.
Preis in Mappe 12 Mark 60 Pf.

Strassenbaukunde.
Mit einer ergänzenden Untersuchung:
Die Bahnen der Fuhrwerke in den Strassenbögen.
Von **Ferdinand Loewe,**
ord. Professor zu München.
Mit 133 Abbildungen.
Preis: Mk. 14.60, gebunden Mk. 16.

Die
Schmiermittel.
Methoden zu ihrer Untersuchung und Wertbestimmung
von
Ing. **Josef Grossmann,**
Oberinspektor der Österr. Nordwestbahn und südnorddeutschen Verbindungsbahn.
Mit 45 Textabb. — Zweite Auflage.
Preis gebunden Mk. 6.50.

Goetze-Metall-Dichtungsringe

Goetze-Metallpackungen
für alle Zwecke
Goetze-Kolbenringe
in Präzisionsausführung bis über 2000 mm ⌀.


Goetze-quadratische Metall-Hohlringpackung.

Friedr. Goetze,
Burscheid b. Cöln a. Rh.
Fabrik für Maschinen- und Hochdruckarmaturen, Metall-Dichtungsringe und Metall-Packungen, Maschinenteile aller Art, Eisen- und Metallgiesserei. [88*

23

C. W. KREIDEL's Verlag in Wiesbaden.

Ermittelung
der auf die
Stellung von Eisenbahn-Fahrzeugen in Bogengleisen sich beziehenden Maße und Verhältnisse durch Rechnung, sowie mittels des Roy'schen graphischen Verfahrens.
Von **Carl Simon,** Ingenieur, Zentral-Inspektor der vormals K. K. priv. K. F. Nordbahn in Wien.
Mit 45 Textabbildungen. — Preis 3 Mk. 60 Pf.

ÖSTERREICHISCHE VAKUUM-BREMSE.

GEBRÜDER HARDY, Bremsenabteilung, WIEN II/1, Praterstr. 46.

Abbildung des aus 1 Lokomotive, 1 Tender und **75** Wagen bestehenden, mit der **automatischen Vakuum-Güterzugs-Schnellbremse** ausgerüsteten **Güterzuges** auf der Arlbergstrecke der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Zu den Schlufsversuchen mit dieser Bremse — 1908 — wurde ein

GUETERZUG

verwendet, bestehend aus:
1 Lokomotive mit 5 gekuppelten Achsen samt dreiachsigem Tender,
70 zweiachsigen Kohlenwagen,
25 „ gedeckten Güterwagen,
5 „ Beobachtungswagen.
Zusammen: **100** zweiachsigen **Wagen.**

Gewicht des leeren Zuges mit Lokomotive und Tender: **9521 Tonnen.**
Länge der Hauptrohrleitung vom Luftsauger bis zum Schnellbremsventil des letzten Wagens: **1029 Meter.**
Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bremswirkung ca. 360 Meter per Sekunde.
Grofse, allgemein anerkannte Regulierfähigkeit.

Die Firma liefert **automatische Vakuum-Bremsen** und **automatische Vakuum-Schnellbremsen** für **Eisenbahnfahrzeuge aller Gattungen** und **Spurweiten,** für Dampf- und elektrischen Betrieb. Die Ausarbeitung der Projekte von Bremsanordnungen erfolgt kostenfrei. [9

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Brennstoffmischungen, Anlassbehälter und moderne Vergaser

ihre Bedeutung für den

Automobilbetrieb

in dem

jetzigen Krieg und in der Zukunft.

Von Dipl.-Ing. **Freiherrn v. Löw,**
Dozenten für Automobilbau a. d. Großherzogl. techn. Hochschule zu Darmstadt.

Mit 31 Abbildungen. — Preis 1 Mk. 40 Pf.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Die

neuesten Forderungen bei dem Bau und der Ausrüstung

von

Automobilen.

Ein Leitfaden für Automobilisten

von

Dipl.-Ing. **Freiherrn v. Löw,**
Dozenten für Automobilbau a. d. Großherzogl. techn. Hochschule zu Darmstadt.

Mit 37 Abbildungen im Text. — Preis 1 Mk. 30 Pf.

Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., Wiesbaden.

Knorr-Bremse Aktiengesellschaft
BERLIN-LICHTENBERG,
Neue Bahnhofstraße 9/17.

Mailand 1906: Großer Preis. ▫ Brüssel 1910: Ehrendiplom. ▫ Turin 1911: 2 Große Preise.

Abteilung I für Vollbahnen.

Luftdruckbremsen für Vollbahnen:
- Selbsttätige Einkammer-Schnellbremsen für Personen- und Schnellzüge.
- Selbsttätige Kunze-Knorr-Bremsen für Güter-, Personen- und Schnellzüge.
- Einkammerbremsen für elektrische Lokomotiven und Triebwagen.
- Zweikammerbremsen für Benzol- u. elektrische Triebwagen.

Dampfluftpumpen, einstufige und **zweistufige.**
Notbremseinrichtungen.
Preßluftsandstreuer für Vollbahnen.
Federnde Kolbenringe.
Luftsauge- und Druckausgleichventile, Kolbenschieber und -Buchsen für Heißdampflokomotiven.
Aufziehvorrichtung für Kolbenschieberringe.
Speisewasserpumpen und Vorwärmer.
Vorwärmerarmaturen und Zubehörteile.
Schlammabscheider.
Druckluftläutewerke für Lokomotiven.

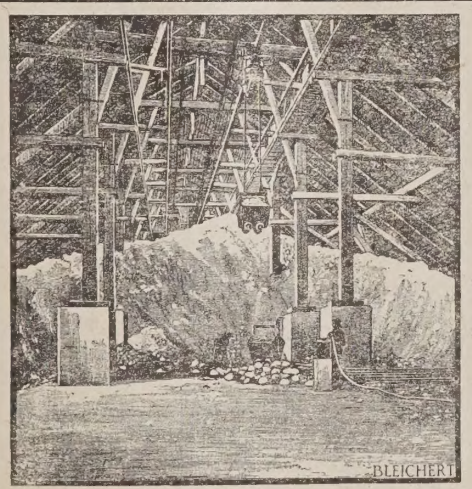
Abteilung II für Straßen- u. Kleinbahnen
(früher Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H. vereinigte Christensen- und Böker-Bremsen).

Luftdruckbremsen für Straßen- u. Kleinbahnen.
- Direkte Bremsen.
- Zweikammerbremsen.
- Selbsttätige Einkammerbremsen.
- Elektrisch und durch Druckluft gesteuerte Bremsen.

Achs- und Achsbuchskompressoren.
Motorkompressoren, ein- und zweistufig, mit Ventil- und Schiebersteuerung.
Selbsttätige Schalter- und Zugsteuerung für Motorkompressoren.
Druckluftsandstreuer für **Straßen-** u. **Kleinbahnen.**
Druckluftfangrahmen.
Druckluftalarmglocken und Pfeifen.
Bremsen-Einstellvorrichtungen.
Türschließvorrichtungen.
Zahnradhandbremsen mit beschleunigter Aufwickelung der Kette.

Fahrbare und ortsfeste Druckluftanlagen für Druckluftwerkzeuge, Reinigung elektrischer Maschinen u. a. Gegenstände. [111

BLEICHERT



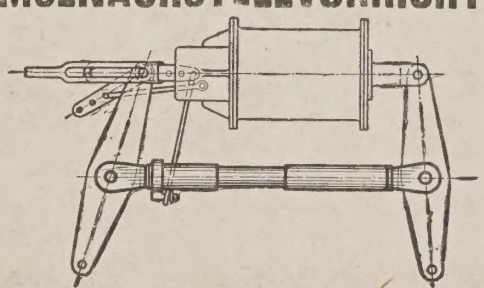
Bleichertsche Elektrohängebahnen sind eines der geeignetsten Mittel zur Aufstapelung von Massengütern auf Haufenlager u. zu deren Wiederaufnahme u. Weiterbeförderung im Werke

Adolf Bleichert & Co., Leipzig 33.

[121

SVENSKA AKTIEBOLAGET BROMSREGULATOR
MALMÖ, SCHWEDEN.

SELBSTTÄTIGE
BREMSENACHSTELLVORRICHTUNG



PATENTE IN ALLEN INDUSTRIESTAATEN.
KANN IN IRGEND EIN BREMSSYSTEM EINGEBAUT WERDEN.
MATHEMATISCH GENAUE WIRKUNG GARANTIERT
BEI ÜBER 40 EISENBAHN- UND STRASSENBAHNVERWALTUNGEN IM BETRIEBE.
GRÖSSTE BETRIEBSSICHERHEIT.
GERINGERE ARBEITSKOSTEN UND BETRIEBSKOSTEN.
PROSPEKTE UND EINBAUVORSCHLÄGE KOSTENLOS.

[1

Benachrichtigung.

Das „Organ“ erscheint nunmehr im 72. Jahrgange und im 54. Jahre als Technisches Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, zu dem es mit dem Jahrgange 1908 in engere Beziehung als bisher getreten ist*). Die Aufgabe, einen Mittelpunkt für Wissenschaft und Erfahrung des technischen Eisenbahnwesens zu bilden, die von Anfang an die Grundlage des Erscheinens gebildet hat, ist als maßgebend für die Führung der Zeitschrift bewährt, ihre Lösung muß das gemeinsame Streben aller Beteiligten sein.

Der Inhalt zerfällt in die folgenden Abschnitte:

A) Aufsätze, die nach den nachstehenden Gruppen gegliedert werden:
- I. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten,
- II. Bahn-Unterbau, Brücken, Tunnel,
- III. Oberbau,
- IV. Bahnhöfe und deren Ausstattung,
- V. Maschinen und Wagen,
- VI. Signale,
- VII. Betrieb in technischer Beziehung,
- VIII. Besondere Eisenbahn-Arten;

B) Übertritt in den Ruhestand, Gedenktage, Ehrungen und Nachrufe;

C) Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen;

D) Nachrichten von sonstigen Vereinigungen;

E) Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens nach anderen Quellen, die ebenso gegliedert werden, wie der Abschnitt A;

F) Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen;

G) Übersicht über eisenbahntechnische Patente;

H) Bücherbesprechungen.

Die Schriftleitung lädt jeden Eisenbahntechniker zur Lieferung von Aufsätzen ein, betont jedoch, daß Vorschläge und patentierte Neuerungen, die nicht mindestens einmal im Betriebe erprobt sind, höchstens in kurzen Mitteilungen unter E berücksichtigt werden können.

Die Schriftsteller-Vergütung entspricht der anderer großer Zeitschriften und wird je nach Ausgabe des 6., 12., 18. und 24. Heftes ausgezahlt.

Die Schriftleitung erteilt Auskunft über Zweifel, die etwa bezüglich der Zulässigkeit der Veröffentlichung von aus amtlicher Tätigkeit hervorgegangenen Arbeiten entstehen.

Die Schriftleitung ist gern bereit, die Abfassung von Aufsätzen nach vorhandenen Zeichnungen und Berichten auf Wunsch und unter Nennung der Namen der Verfasser dieser Unterlagen zu übernehmen, und die Handschrift vor der Drucklegung den geistigen Eigentümern zur Genehmigung vorzulegen. In solchen Fällen wird gleichwohl etwa die Hälfte der vollen Schriftsteller-Vergütung gezahlt. Wir hoffen, auf diesem Wege auch solchen die Beteiligung an der Mitarbeiterschaft zu ermöglichen, die amtlich zu stark belastet sind, um die Abfassung der Aufsätze selbst durchführen zu können.

*) Organ 1908, Seite 1.

Die Herstellung der Berichte des Abschnittes E nach anderen Quellen erfolgt in der Regel durch von der Schriftleitung bestellte, regelmäßige Mitarbeiter, doch werden auch in diesen Abschnitt sonstige Beiträge aufgenommen, falls sie nicht von der Schriftleitung bereits in Bearbeitung genommene Gegenstände betreffen.

Alle Beiträge sind auf einseitig beschriebenem Papiere mit breitem, leerem Rande zu liefern, bei Textabbildungen darf die Bildfläche die Breite von 18 cm, die Höhe von 24 cm nicht überschreiten, kleinere Textabbildungen sollen unter 8,5 cm Breite gehalten werden. Textabbildungen werden bei Feststellung der Schriftstellervergütung mit gemessen.

Bei Zeichnungstafeln ist eine Bildfläche von 20,5×27,5 cm, oder von 44,0×27,5 cm einzuhalten. Verkleinerungen nach guten vorhandenen Zeichnungen übernimmt die Schriftleitung. Die Schriftstellervergütung für die Tafeln kommt nur dann in Wegfall wenn vollständige Umzeichnung der Unterlagen nötig ist.

Den Verfassern gehen regelmäßig die Fahnendrucke, wenn nötig auch noch die umbrochenen Bögen zur Berichtigung zu, um deren rascheste Durchsicht und Rücksendung dringend gebeten wird.

Jeder Verfasser erhält 12 Sonderdrucke seines Aufsatzes ohne besondern Umschlag unentgeltlich übersendet. Wird eine größere Zahl von Sonderdrucken mit besonderm Umschlage gewünscht, so ist das in roter Tinte auf der Handschrift und den Berichtigungsfahnen anzugeben. Der Verlag stellt die Kosten dieser bestellten Sonderdrucke nach vereinbarten Preisen bei Zahlung der Schriftstellervergütung in Gegenrechnung.

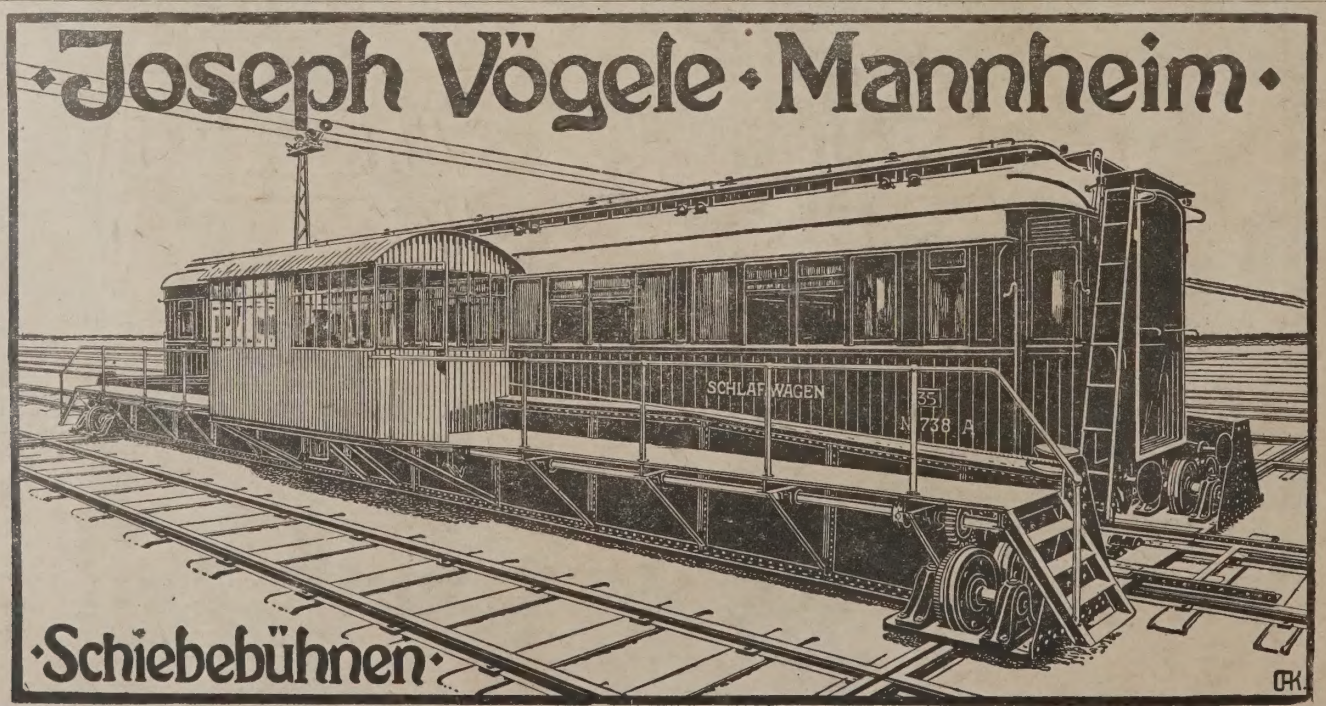
Alle Sendungen an die Schriftleitung, insbesondere die Wert- und Einschreibe-Sendungen, sind zur Vermeidung von Fehlläufern und Rücksendungen zu richten an: **den Schriftleiter des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens oder des Technischen Fachblattes des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, Herrn Geheimen Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen, Hannover, Öltzenstraße 26.**

Hannover, Öltzenstraße 26.

Der Schriftleiter:
Dr.-Ing. G. Barkhausen,
Geheimer Regierungsrat,
Professor a. D. in Hannover.

E. Becker, Maschinenfabrik für Hebewerkzeuge in Berlin-Reinickendorf Ost, * [1]

fertigt in solider Ausführung unter Garantie sämtliche Hebevorrichtungen für Eisenbahnen und Maschinen-Werkstätten, insbesondere **Krane, Winden und Aufzüge** jeder Art für Hand- und Kraftbetrieb, **elektrisch betriebene Spills, elektrische Antriebe für Drehscheiben und Schiebebühnen, Schraubenflaschenzüge** für 300 bis 15000 kg Last, **Zahnstangenwinden** etc.



Der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Originalaufsätze oder des Berichtes, mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne Genehmigung des Verfassers, des Verlages und der Schriftleitung nicht erlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.

Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 107699370